

Aalborg Universitet



AALBORG UNIVERSITY  
DENMARK

## Synliggørelse af svigt i byggeriet

Nielsen, Jørgen; Hansen, Ernst Jan de Place

*Publication date:*  
2007

*Document Version*  
Også kaldet Forlagets PDF

[Link to publication from Aalborg University](#)

*Citation for published version (APA):*  
Nielsen, J., & Hansen, E. J. D. P. (2007). *Synliggørelse af svigt i byggeriet*. SBI forlag. SBI Nr. 2007:09

### General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal -

### Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us at [vbn@aub.aau.dk](mailto:vbn@aub.aau.dk) providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

# Synliggørelse af svigt i byggeriet





# Synliggørelse af svigt i byggeriet

Jørgen Nielsen  
Ernst Jan de Place Hansen

Titel	Synliggørelse af svigt i byggeriet
Serietitel	SBi 2007:09
Udgave	1. udgave
Udgivelsesår	2007
Forfattere	Jørgen Nielsen, Ernst Jan de Place Hansen
Sprog	Dansk
Sidetæl	61 sider
Litteratur- henvisninger	s. 32
ISBN	978-87-563-1304-9
Udgiver	Statens Byggeforskningsinstitut, Dr. Neergaards Vej 15, DK-2970 Hørsholm E-post <a href="mailto:sbi@sbi.dk">sbi@sbi.dk</a> <a href="http://www.sbi.dk">www.sbi.dk</a>

Eftertryk i uddrag tilladt, men kun med kildeangivelsen: *SBi 2007:09: Synliggørelse af svigt i byggeriet. . (2007).*

# Indhold

Forord .....	4
Resume .....	5
Indledning .....	8
Baggrund .....	8
Formål .....	8
Metode .....	8
Grundlag for vurdering af datakilder .....	10
Afgrænsning .....	10
Identifikation af parametre .....	11
Pålidelighed og validitet .....	11
Vurdering af datakilder .....	13
Byggesagsdokumenter og virksomhedsstatistikker .....	14
Eftersynsrapporter fra byggeskedefondene .....	15
Nøgletal fra Byggeriets Evaluerings Center .....	16
Data fra voldgifts- og ankenævn .....	17
Forsikringsstatistikker .....	18
Rapporter .....	19
Delanalyser .....	20
Svigtindeks .....	23
Indeks for de enkelte kilder .....	24
Dansk Svigtindeks .....	29
Konklusion .....	32
Litteratur .....	33
Bilag 1. Begreberne svigt, fejl, mangler og skader .....	34
Bilag 2. Identifikation af parametre .....	35
Bilag 3. Analyse af forsøgsbyggeriet Enghaven i Holstebro .....	37
Bilag 4. Sammenstilling af opgørelse af spildtid, PPU-målinger og byggemødereferater .....	41
Bilag 5. Data fra Byggeskedefonden .....	45
Bilag 6. Data fra Byggeskedefonden vedrørende Bygningsfornyelse .....	51
Bilag 7. Data fra Byggeriets Evaluerings Center .....	53
Bilag 8. Data fra Byggeriets Ankenævn .....	56
Bilag 9. Data fra FRI's og DanskeArk's forsikringer .....	58
Bilag 10. Følsomhed af svigtindekset .....	60

# Forord

Denne rapport er udarbejdet for Erhvervs- og Byggestyrelsen. Målet har været at udvikle en metode til synliggørelse af udviklingen i omfanget af svigt i byggeriet (byggefejl).

Rapporten udtrykker hverken i sin helhed eller i enkeltheder nødvendigvis Erhvervs- og Byggestyrelsens holdning.

I forbindelse med udarbejdelsen af rapporten har en række virksomheder og organisationer bidraget med information. Det gælder:

- Byggeskadefonden
- Byggeskadefonden vedrørende Bygningsfornyelse
- Byggeriets Evaluerings Center
- Foreningen af Rådgivende Ingeniører
- DanskeArk
- Tryg Forsikring
- Dansk Byggeri – Byggeriets Ankenævn
- Voldgiftsnævnet for bygge- og anlægsvirksomhed
- Cowi
- Vilhelm Lauritzen A/S
- NCC
- BYG•DTU

Statens Byggeforskningsinstitut  
Afdelingen for Byggeteknik og Design  
Juni 2007

*Niels-Jørgen Aagaard*  
Forskningschef

# Resume

Erhvervs- og Byggestyrelsen har ønsket at undersøge mulighederne for at kunne følge udviklingen i omfanget af fejl og mangler i dansk byggeri. Projektet indgår i styrelsens handlingsplan mod svigt i byggeriet iværksat i 2005.

Undersøgelsen har resulteret i et indeks for svigt, kaldet *Dansk Svigtindeks*, baseret på data fra eksisterende statistikker fra Byggeskadefonden, Byggeskadefonden vedrørende Bygningsfornyelse (BvB), Byggeriets Evaluerings Center (BEC), Byggeriets Ankenævn samt Foreningen af Rådgivende Ingeniører (FRI) og DanskeArk.

Fælles for de benyttede data er, at de opgøres efter formelle procedurer og er let tilgængelige år for år. Der er tale om data af forskellig type, jf. tabel 1, som for hver kilde omdannes til et indeks med basis i værdierne for 2005.

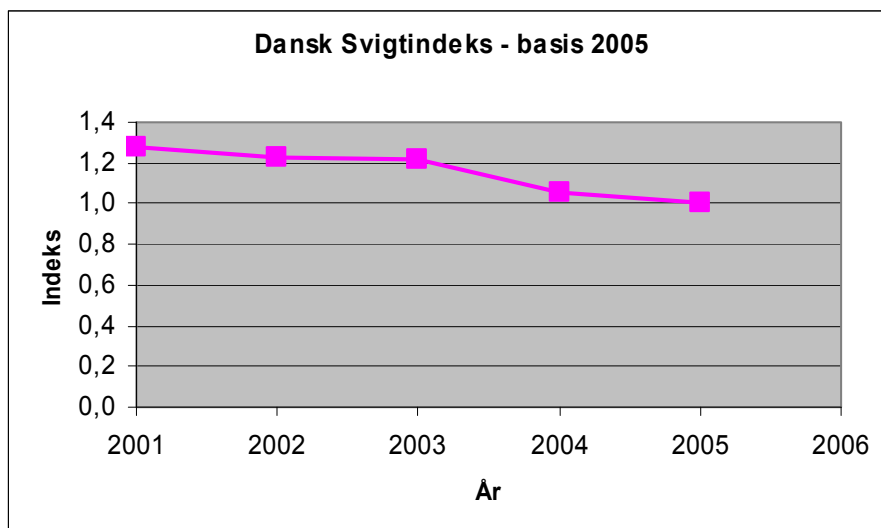
Tabel 1. Basiskilder og -værdier (2005) for et dansk svigtindeks.

Datakilde	Anvendt størrelse	Værdi for 2005
Byggeskadefonden	Andel af bygningsdele med svigt ved 1-års eftersyn	21,6 %
Byggeskadefonden vedr. Bygningsfornyelse	Andel af bygningsdele med svigt ved 1-års eftersyn	22 %
Byggeriets Evaluerings Center	Antal mangler ved aflevering pr. 1 mio. kr. i entreprise-sum *)	5,4
Byggeriets Ankenævn	Antal indkomne sager pr. 1 mia. kr. byggeaktivitet på privatkundemarkedet *)	17,1
Forsikringer hos FRI og DanskeArk	Antal skader i de enkelte år pr. 1 mia. kr. byggeaktivitet *)	1,53

\*) prisniveau 2004

Med baggrund i indeks fra de nævnte kilder er der udarbejdet et samlet indeks for svigt i dansk byggeri.

I figur 1 ses den historiske udvikling af dette indeks over de seneste fem år. For BEC foreligger kun data for 2004 og 2005. Som det fremgår af figuren, har der været en pæn udvikling, idet indekset er reduceret fra knap 1,3 til 1 i denne periode. Der foreligger ikke på nuværende tidspunkt (marts 2007) pålidelige tal for 2006.



Figur 1. Dansk Svigtindeks, historisk udvikling. Basis 2005.



Indekset er behæftet med en betydelig usikkerhed. De vigtigste årsager til dette er:

- Indekset er opbygget med baggrund i data, der indsamles af andre grunde end at bedømme omfanget af svigt i dansk byggeri. De benyttede data er forskelligartede (svigt, mangler, skader, etc.) og deres pålidelighed og validitet som mål for det samlede omfang af svigt er derfor begrænset
- Data knyttet til svigt opdaget i garantiperioden er overrepræsenteret, og der er ikke påvist nogen god sammenhæng mellem omfanget af disse svigt og omfanget af svigt opdaget i udførelsesfasen. I den udstrækning, der i de senere år har været udfoldet særlige bestræbelser på at aflevere mangelfrit, kan udviklingen i indekset derfor tegne et for gunstigt billede af udviklingen for det samlede omfang af svigt
- Der vil i nogen grad være tale om at samme svigt tælles med to gange, fx både som en mangel i BEC's opgørelser og som en forsikrings-skade. Da udviklingen i indekset er en relativ størrelse og graden af overlap statistisk set næppe ændres fra år til år, må dette forhold antages at have begrænset betydning
- Selv om det er forsøgt at skaffe data, der er relevante for det givne år, vil der være forskelle i det grundlag de enkelte kilder benytter til at henregne en sag til et givet kalenderår. I perioder, hvor byggeriets aktivitet svinger meget, kan det medføre forskydninger i indeksets tidsmæssige udvikling
- De fem kilder indgår med samme vægt i indekset. Der er på nuværende tidspunkt ikke noget rationelt grundlag for at differentiere vægtningen, og indekset er ikke i større grad følsomt for en sådan differentiering
- De delindex, der er baseret på omsætningstal, bør justeres for prisudviklingen. P.t. benyttes priseniveau 2004. Hvor det gælder byggeaktiviteten burde de endvidere justeres for de ændringer, som efterhånden fremkommer i Danmarks Statistiks opgørelser over byggeaktiviteten, men da sådanne justeringer ville føre til justeringer af indeks gennem flere år, er der ikke lagt op til at tage hensyn til det.

I tabel 2 nedenfor indikerer markeringer med gråt de områder, der er repræsenteret i de fem kilder, som svigtindekset er baseret på. Et enkelt segment af nybyggeri samt dele af renoveringsområdet (støttet boligbyggeri) er dækket 100 % i garantiperioden og den første del af driftsperioden, mens alle segmenter er dækket delvist i den første del af garantiperioden (aflevering). Alle segmenter er ligeledes i et vist omfang dækket i projekterings- og udførelsesfasen, samt garantiperioden. En tidligere analyse [1] har vist at omfanget af svigt, der opdages i de forskellige faser, i høj grad er forskellig.

Tabel 2. Faser i byggeprocessen og segmenter af byggeriet som er repræsenteret i de kilder som Dansk Svigtindeks er baseret på.

Fase	Segment	Nybyggeri				Renovering
		Boligbyggeri, støttet	Boligbyggeri, ikke støttet	Erhvervsbyggeri	Offentligt byggeri	
Projektering		■	■	■	■	■
Udførelse		■	■	■	■	■
Garantiperiode		■	■	■	■	■
Drift		■				■

Note: Bemærk at et svigt henføres til den fase, hvor svigtet opdages [1].

Undersøgelsen efterlader især et ønske om en bedre og mere direkte repræsentation af data for omfanget af svigt opdaget i udførelsesfasen, som er den økonomisk mest interessante fase, jf. [1].

# Indledning

## Baggrund

Den politiske målsætning vedrørende bekæmpelse af svigt er af Erhvervs- og Byggestyrelsen, EBST, formuleret på følgende måde:

*"En ny undersøgelse<sup>1</sup> viser, at svigt i byggeriet koster samfundet op mod 12 mia. kr. årligt. Det svarer til, at den enkelte husejer i gennemsnit må betale op til 100.000 kr. ekstra for opførelsen af et nyt hus. Svigt i byggeriet skal halveres gennem bl.a. en klar identificering og forebyggelse af byggeriets fejlkilder, en indsats rettet mod byggeriets fejkultur, en indsats rettet mod de fejl, der udspringer af uklare aftaler og mangelfuld kommunikation mellem de parter, der er involveret i byggesagen, og endelig en systematisk kvalitetssikring af byggeprocessen og de benyttede materialer. Til brug for disse indsatser skal der udarbejdes et måleinstrument for omfanget af fejl og mangler."*

Nærværende projekt er gennemført som et af elementerne i Erhvervs- og Byggestyrelsens initiativ til en indsats mod svigt, udmøntet i styrelsens handlingsplan mod fejl og mangler fra juni 2005 [2].

## Formål

Projektet fokuserer på de behov for større synlighed, der er peget på ovenfor, og som giver anledning til ønsket om at udarbejde metoder til bestemmelse af udviklingen i omfanget af de økonomiske konsekvenser af svigt.

På den baggrund har analysen haft følgende fokus:

- at opstille et grundlag for vurdering af kilder til data vedrørende omfang af, årsager til og økonomiske konsekvenser af svigt i byggeri opført i Danmark
- at fremskaffe, systematisere og fremlægge sådanne data
- at foreslå en praktisk anvendelig metode til løbende at følge udviklingen.

## Metode

Projektet tager udgangspunkt i, at kendskabet til såvel årsagerne som de økonomiske konsekvenser af svigt er spredt og sjældent når uden for en snæver kreds af direkte involverede. Der er således heller ingen offentligt tilgængelige databaser, der direkte indeholder statistikker i en form, der kan benyttes som indikator for udviklingen i omfanget af svigt i dansk byggeri under ét.

Som nævnt er det målet løbende at kunne følge udviklingen i omfanget af svigt. Det skal således være muligt at gennemføre en periodevis (årlig) opdatering med en moderat indsats. Arbejdet med målrettet at indsamle detaljerede data i forbindelse med gennemførelsen af et (stort) antal byggesager blev på forhånd anset for at være økonomisk uoverkommeligt. Derfor var projektet som udgangspunkt baseret på at fremskaffe data fra eksisterende kilder.

Projektet er således gennemført i form af følgende aktiviteter:

- 1 Opstilling af grundlag for vurdering af datakilder.
- 2 Identifikation og screening af potentielle kilder til relevante data gennem interview, læsning af årsberetninger og hjemmesider samt gennemgang af rapporter efterfulgt af delanalyser og en vurdering af de enkelte datakilder.
- 3 Forslag til et indeks for svigt.
- 4 Vurdering af usikkerheder, samt overvejelser vedrørende opgørelse af de økonomiske konsekvenser.

Hver af disse aktiviteter og de afledte resultater beskrives nærmere i de følgende kapitler.

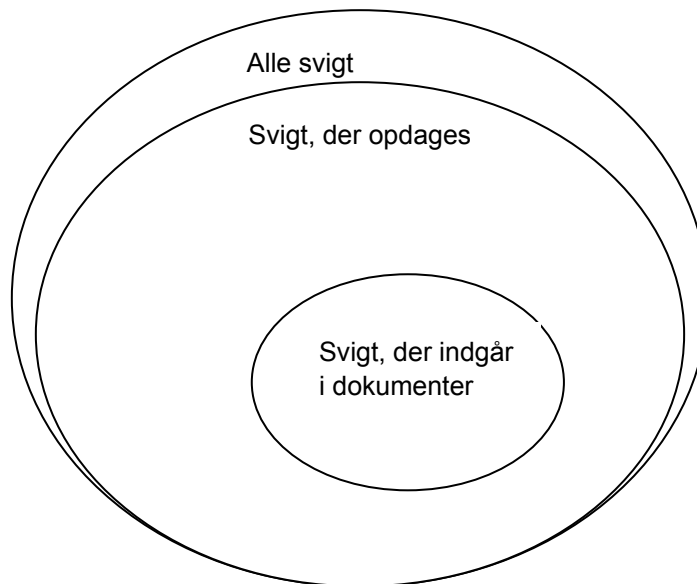
# Grundlag for vurdering af datakilder

Overvejelser vedrørende grundlaget for vurdering af kilder til data for opgørelse af omfanget af svigt har omfattet:

- En afgrænsning med hensyn til hvilke svigt, der kan inddrages
- Identifikation af de parametre, som det er ønskeligt at inddrage
- Opstilling af et grundlag for vurdering af kildernes pålidelighed og validitet.

## Afgrænsning

Afgrænsningen af de datakilder, der inddrages i undersøgelsen diskuteres med udgangspunkt i figur 2, der illustrerer tre niveauer af synlighed for det enkelte svigt. For definition af svigtbegrebet henvises til bilag 1.



Figur 2. Tre niveauer af synlighed for det enkelte svigt.

Som det indirekte fremgår af figur 2, må man gå ud fra, at der eksisterer svigt, der aldrig opdages. Det betyder, at bygninger med et eller flere af sådanne svigt, ikke lever op til de krav, der stilles, og derfor - teoretisk set - har en reduceret værdi. Det får dog i praksis ingen økonomiske konsekvenser, og det vil kræve en målrettet indsats at identificere sådanne svigt. Derfor ses der bort fra dem i det følgende.

Nogle af de svigt, der opdages og udbedres, sætter sig spor i dokumenter af forskellig art, medens andre ikke gør det. Der kan dels være tale om byggesagsdokumenter, der i sagens natur især vedrører svigt opdaget i udførelsesfasen, dels dokumenter i relation til eksterne parter (byggeskadefondene, forsikringsselskaber, etc.). Eftersom nærværende undersøgelse baserer sig på eksisterende kilder bliver datagrundlaget begrænset til den del, der har sat sig spor i dokumenter. Der er imidlertid grund til at antage, at en stor del af de svigt, der opdages i udførelsesfasen, ikke sætter sig spor i dokumenter.

## Identifikation af parametre

Projektet er gennemført i forlængelse af den tidligere nævnte analyse om de økonomiske konsekvenser af svigt i byggeriet [1], og med hensyn til valg af parametre tages udgangspunkt i den typisering, som blev udviklet i den forbindelse omfattende tre parametre: *segment* af byggeriet, den *fase* af byggeriet, hvori det pågældende *svigt konstateres* (altså ikke hvornår fejlen begås) samt *omkostning* til udbedring af svigt. Nærværende projekt har endvidere til formål at undersøge muligheden for at fremskaffe data til analyser af *årsager* med henblik på fastlæggelse af *ansvar* for at udvikle midler til imødegåelse af svigt. En mere dybtgående typisering er vist i bilag 2.

## Pålidelighed og validitet

Pålidelighed og validitet er to vigtige begreber i forbindelse med indsamling og behandling af data.

*Pålidelighed*, eller reliabilitet, som er det ord der ofte benyttes inden for videnskabsteori, vedrører spørgsmålet om hvor sikkert man måler det, man faktisk måler [5]. Det drejer sig typisk om at gennemføre og sammenstille data efter en veldefineret procedure og at gennemføre den uden fejl, samt om at have et repræsentativt udsnit af data.

*Validitet* vedrører derimod spørgsmålet om de data, der frembringes, er teoretisk og operationelt veldefinerede og relevante [5]. Det er et spørgsmål, der bl.a. kommer op, når man benytter sig af indirekte data, fx: Er antallet af arbejdsulykker i udførelsesfasen et udtryk for antallet af byggetekniske svigt begået i udførelsesfasen?

Hvis undersøgelsens data ikke er valide, får man misvisende resultater uanset hvor pålidelige data, der er fremskaffet. Begreberne pålidelighed og validitet er således centrale i det aktuelle projekt, der har fokus på udvikling af målemetoder. Grundlaget for pålidelige og valide målinger er altså fremskaffelse af teoretisk og operationelt veldefinerede og relevante parametre.

I figur 3 er dette sammenfattet på den måde, at hvis der er tale om meget valide og meget pålidelige data, så er der skabt en solid viden. Er der derimod tale om valide data med begrænset pålidelighed, er resultaterne usikre. Sådanne resultater kan forbedres ved udnyttelse af flere data, eller ved at der benyttes en bedre metode for indsamling og behandling af data.

Er der omvendt tale om viden baseret på meget pålidelige, men lidt valide data er der måske skabt viden. Her hjælper det ikke meget at skaffe flere data. Her hjælper kun en dokumentation (argumentation) for at der er tale om brugbar information. I forbindelse med videnskabelige undersøgelser kan analyser af den type dog være nyttige fx som grundlag for opstilling af hypoteser, som senere kan underkastes nøjere prøvning.

PÅLIDELIGHED	Høj	Måske viden	Solid viden
	Lav	Tvivlsom viden	Usikker viden
		Lav	Høj
		VALIDITET	

Figur 3. Viden karakteriseret i forhold til pålidelighed og validitet.

Endelig er der grund til at rejse tvivl om værdien af resultater baseret på data med såvel begrænset pålidelighed som begrænset validitet. De kan dog stadig efter en kritisk vurdering tjene som inspiration i forbindelse med opstilling af hypoteser.

I forbindelse med udarbejdelsen af [1] blev det fremhævet, at der ikke eksisterer danske data med en høj grad af pålidelighed. Det drejer sig især om, at der ikke er tilstrækkeligt med data til, at der er tale om et repræsentativt udsnit. Det kan også diskuteres om data fra et segment er repræsentativt for et andet segment, og i hvilken udstrækning udenlandske data er valide for den danske byggesektor. Derfor blev det understreget, at resultaterne var behæftet med stor usikkerhed.

# Vurdering af datakilder

Med baggrund i det foregående kapitel betegnes en datakilde som ideel for udvikling af en praktisk anvendelig målemetode, hvis den indeholder data, som:

- dækker alle de relevante parametre (valide data)
- findes i et tilstrækkeligt omfang (pålidelige data)
- er let tilgængelige.

På det grundlag er det besluttet at bedømme potentielle kilder med udgangspunkt i skemaet i tabel 3.

Tabel 3. Bedømmelsesgrundlag for datakilder.

Validitet	Alle segmenter?	Ja Nej
	Alle faser?	Ja Nej
	Pris eller omkostninger pr. svigt	Dokumenteret Vurderet eller ingen oplysninger
	Årsag til svigt	Dokumenteret Vurderet eller ingen oplysninger
	Ansvar for svigt	Dokumenteret Vurderet eller ingen oplysninger
Pålidelighed	Repræsentativt antal svigt	Ja Nej
	Repræsentativt antal byggerier	Ja Nej
Tilgængelighed	Arbejdsindsats pr. byggeri for at fremskaffe data	Beskeden Stor
	Tilgængelighed til data	Frit Kræver aftale

Spørgsmålet om hvorvidt data er let tilgængelige vurderes ud fra to parametre. Den ene vedrører arbejdsindsatsen ved at skaffe data. Arbejdsindsatsen kan blive stor, hvis der er tale om data fra en kilde, hvor der pt. ikke opsamles data og hvor der vil være behov for at fastlægge og beskrive indsamlingsprocedurer samt instruere og træne dataindsamlere. Den anden parameter vedrører spørgsmålet, om det kræver særlige aftaler at få lov til at benytte de pågældende data.

På dette grundlag blev der gennemført en screening af potentielle datakilder. Den førte til, at følgende blev udpeget til en nærmere vurdering:

- Byggesagsdokumenter og virksomhedsstatistikker
- Eftersynsrapporter fra byggeskedefondene
- Nøgletal fra Byggeriets Evaluerings Center
- Data fra voldgifts- og ankenævn
- Forsikringsstatistikker
- Rapporter.



## Byggesagsdokumenter og virksomhedsstatistikker

Vurderingen af byggesagsdokumenter og virksomhedsstatistikker blev i første omgang gennemført i form af interviews med en erfaren rådgivende ingeniør og en erfaren praktiserende arkitekt. Resultatet er beskrevet i det følgende.

### Byggemødereferater

Byggemødereferater var oprindeligt tænkt som et væsentligt grundlag for fremskaffelsen af relevante data for svigt opdaget i udførelsesfasen. I interviewene kom det imidlertid frem, at det langt fra er alle svigt, der omtales. Særligt vil svigt begået og udbedret af entreprenørens egne folk eller af underleverandører kun blive omtalt, hvis de får konsekvenser for byggesagens forløb. Det er også vurderingen, at det er meget forskelligt fra byggesag til byggesag, hvad der tages op i referatet.

Den økonomiske konsekvens af et omtalt svigt fremgår normalt ikke, men sagsingeniøren vil ofte kunne give et skøn. Derimod vil årsag og ansvar i nogen grad fremgå.

Arbejdet med at gennemgå en sag anses for overkommeligt, fordi svigt normalt kun vil blive omtalt under ét eller to punkter i referaterne.

### Aftalesedler

Aftalesedler omfatter forhold, der er forårsaget af andet end svigt, fx bygherens ønsker om ændringer i projektet. De kan omhandle visse typer af svigt, fx i forbindelse med fejl i projektmaterialet. Derimod laves der i sagens natur ikke aftalesedler for de svigt som entreprenøren har ansvar for og som han selv udbedrer i udførelsesfasen.

Aftalesedler indeholder dokumenterede oplysninger om de økonomiske konsekvenser.

### Tilsynsrapporter

Tilsynsrapporter indeholder omtale af svigt, som også kan være omtalt i byggemødereferater og i aftalesedler. De indeholder således information om svigt påpeget i byggeprocessen, men tilsyn er ikke nogen veldefineret proces.

### Fejl- og mangellister

Fejl- og mangellister (ved aflevering) indeholder dokumenterede svigt. Disse fejl og mangler kan have været nævnt i byggemødereferater eller i tilsynsrapporter, og de enkelte forhold er normalt ikke prissat. Det er den umiddelbare vurdering, at mængden af svigt, der optræder på mangellisterne, ikke nødvendigvis er udtryk for den (meget større) mængde af svigt, der er fundet og udbedret i udførelsesfasen. Det hænger bl.a. sammen med at mangellisterne bl.a. er udtryk for hvad den enkelte bygherre accepterer i forbindelse med at modtage et byggeri.

### Interne virksomhedsdokumenter

Der findes interne kvalitetssikringsdokumenter og statistikker med relevante oplysninger om svigt. Det er dog vurderingen, at de har et meget forskelligt præg fra virksomhed til virksomhed, og at de vil være endog meget svært tilgængelige.

### Sammenfattende om byggesagsdokumenter og virksomhedsstatistikker

Sammenfattende gælder om data i byggesagsdokumenter og virksomhedsstatistikker, at:

- de dækker alle segmenter
- de især dækker den fase, udførelsesfasen, hvor hovedparten af svigt opdages

- de i nogen grad (primært aftalesedlerne) indeholder dokumenterede oplysninger om pris pr. svigt
- de i nogen grad indeholder oplysninger om årsagerne til eller ansvar for svigt, men normalt ikke dokumenterede oplysninger
- de kun i begrænset omfang kan siges at udgøre et repræsentativt udsnit af svigt, da byggesagsdokumenterne udarbejdes af forskellige grunde, som ikke primært omfatter ønsker om at fastslå omfang, omkostning, årsag til eller ansvar for svigt
- de kan skaffes for et repræsentativt antal byggerier, men, at kvaliteten af data vurderes at være meget ujævn, hvilket betyder, at der skal mange byggesager til at skabe et statistisk pålideligt materiale
- arbejdsindsatsen pr. byggesag til fremskaffelse af data vil være overkommelig, men data må hentes i originaldokumenterne. Arbejdsindsatsen vil dog være mere begrænset for data fra interne virksomhedsstatistikker baseret på kvalitetssikringsdokumenter
- de er svært tilgængelige. Det vil kræve tilladelse i hvert enkelt tilfælde, og hvad angår de interne statistikker, må man i de fleste tilfælde forvente, at der ikke gives tilladelse.

Konklusionen vedrørende byggesagsdokumenter er, at de umiddelbart forekommer relevante, men at der skal en nærmere analyse til at afgøre om værdien af denne kilde står mål med anstrengelserne ved at fremskaffe og gennemgå data fra et så stort antal byggerier, at det giver pålidelige resultater.

En sådan analyse er gennemført med udgangspunkt i data i byggesagsdokumenter fra de byggesager, der var genstand for "Snublesten i Byggeriet" [3] og "Enghaven, Holstebro" [4], jf. kapitlet *Delanalyser*.

## Eftersynsrapporter fra byggeskedefondene

Byggeskedefondene har som en integreret del af deres virksomhed at identificere svigt i det offentligt støttede boligbyggeri. Fondene modtager oplysninger om svigt i forbindelse med dels eftersyn, som nu omfatter et 1-års eftersyn og et 5-års eftersyn, dels anmeldelser om svigt i hele den 20-årige forsikringsperiode. Data vedrører således dels garantiperioden, dels 15 år af driftsfasen.

Eftersynene gennemføres i øvrigt efter veldefinerede vejledninger, og kontrolleres ved modtagelsen.

Når det gælder om løbende at følge udviklingen i svigt, forekommer det naturligt at tage udgangspunkt i 1-års eftersynene.

Disse eftersyn danner grundlag for opgørelse af reservationer for støtteberettigede svigt. De kan dermed tjene som dokumentation for omkostninger for udbedring af de pågældende svigt. *Mangler* samt *ikke-støtteberettigede svigt* registreres i vid udstrækning i forbindelse med eftersynene, men de gøres ikke til genstand for økonomiske vurderinger.

Byggeskedefondenes virksomhed omfatter registrering af årsagen til svigt, men ikke hvem der er ansvarlig. Endvidere registreres og formidles viden om de tekniske løsninger, der hyppigst giver anledning til svigt.

## Sammenfattende om data fra byggeskedefondene

Sammenfattende gælder om data fra byggeskedefondene, at:

- registreringer hos Byggeskedefonden kun vedrører segmentet "støttet, nyopført boligbyggeri"
- registreringer hos Byggeskedefonden vedrørende Bygningsfornyelse kun omhandler den del af segmentet "renovering", der er offentligt støttet
- de kun dækker garantiperioden og driftsfasen og primært de svigt, der er af betydning for bygningens levetid

- de indeholder dokumenterede oplysninger om pris pr. svigt (reservationer), dog kun vedrørende støtteberettigede svigt
- de så vidt muligt indeholder oplysninger om årsagerne til svigt, men ikke ansvar for svigt. Oplysninger om årsager er ikke umiddelbart tilgængelig i søgbar form
- de antages at omfatte et repræsentativt udsnit af svigt i de enkelte byggerier for de segmenter og de faser, de vedrører
- de foreligger for alle byggerier i de delsegmenter, der er omfattet af fondenes virksomhed
- arbejdsindsatsen pr. byggesag til fremskaffelse af data vil være beskednen, fordi fondene råder over databaser med registrerede oplysninger
- de er let tilgængelige og offentliggøres i vid udstrækning.

På dette grundlag anses data fra byggeskedefondene for valide og pålidelige inden for de segmenter og de faser, de vedrører, men de kan ikke stå alene, da de kun dækker et begrænset udsnit af det relevante parameterområde.

## Nøgletal fra Byggeriets Evaluerings Center

Byggeriets Evaluerings Center (BEC) indsamler data om byggerier med henblik på at fastsætte såkaldte nøgletal [6]. Disse data omfatter registrering af mangler knyttet til de enkelte entrepriser. Som udgangspunkt er de registrerede data fortrolige.

I forbindelse med nærværende projekt er det vurderet, i hvilken udstrækning BEC ligger inde med relevante data, der er eller kan gøres tilgængelige med henblik på at synliggøre omfanget af de økonomiske konsekvenser af svigt samt om årsagerne til svigt.

Vurderingen er gennemført i samarbejde med BEC og Erhvervs- og Byggestyrelsen med følgende resultat:

- BEC bistår gerne forudsat, at der sikres anonymitet for virksomhederne
- De nøgletal, som er interessante i denne sammenhæng er især "antal mangler indført i afleveringsprotokollen, klassificeret efter alvor". Der registreres også mangler efter 1 år, men fordi ordningen er ny, er der endnu ikke registreret sådanne data i et omfang, som gør dem brugbare (baseret på, at nyeste data, der arbejdes med, er fra 2005).
- Der kan på det nuværende datagrundlag ikke etableres en omregningsfaktor mellem antal mangler og omkostninger til afhjælpning
- BEC registrerer antal arbejdsulykker, men der er ikke dokumenteret nogen korrelation mellem arbejdsulykker og omfanget af svigt
- Databasen rummer ikke mulighed for at analysere på årsager til mangler, men da registreringen er entrepriserorienteret, fastlægges ansvaret
- BEC har gennemført såkaldte spildtidsmålinger i forbindelse med et forsøgsbyggeri, beskrevet i rapporten "Enghaven, Holstebro" [4]. Spildtidsmålingerne er foretaget på dagsbasis for hver entreprise og fordelt på årsager til spildet. Blandt de årsager, der blev registreret, er "udbedring af fejl og mangler" en af posterne. På denne baggrund blev det besluttet at undersøge, om de omtalte spildtidsmålinger [4] kunne udnyttes til at bedømme i hvilken udstrækning byggesagsdokumenter indeholder valid information om svigt konstateret i udførelsesfasen. Denne analyse omtales i kapitlet *Delanalyser*.

Manglerne opgjort af BEC kan opdeles dels på nybyggeri og reparation/vedligehold dels på anvendelse og ejerforhold. En sådan detaljering er dog ikke anvendt i forbindelse med svigtindekset, dels fordi det i flere tilfælde fører til, at der er få sager til at give pålidelige data, dels fordi der ikke kan opnås en tilsvarende detaljeringsgrad for data fra øvrige kilder.

## Sammenfattende om data fra Byggeriets Evaluerings Center

Sammenfattende gælder om data fra BEC, at:

- de vedrører alle segmenter
- der kun forekommer data for afleveringsforretningen (og med tiden for 1-års gennemgang), dvs. at kun begyndelsen af garantiperioden er dækket
- de ikke omfatter de økonomiske konsekvenser af mangler
- de ikke omfatter årsager til mangler, men i nogen grad ansvaret
- de kun omfatter de svigt, der kan betegnes som mangler
- de antages at omfatte et repræsentativt udsnit af mangler i de enkelte byggerier for den fase, de vedrører
- de antages at omfatte et repræsentativt udsnit af bygningstyper
- arbejdsindsatsen pr. byggesag til fremskaffelse af data vil være beskednen, fordi BEC råder over databaser med registrerede oplysninger
- det kræver tilladelse at benytte BEC's data, men det er vurderingen at en sådan tilladelse kan opnås til det formål, der her er tale om, således at disse data kan betegnes som tilgængelige.

*Antallet af mangler* opgøres efter dokumenterede retningslinier. Der er som nævnt tale om mangler, ikke svigt, men det er vurderingen, at der inden for den samme fase eller delfase er en god korrelation mellem antal mangler og antal svigt.

Sammenfattende vurderes BEC's mangelregistreringer at være en valid og pålidelig kilde til data, hvad angår antallet af svigt konstateret ved aflevering. Disse data kan dog ikke stå alene, da de kun dækker et begrænset udsnit af det relevante parameterområde.

## Data fra voldgifts- og ankenævn

Hvert år gøres flere hundrede sager til genstand for behandling i ankenævn og voldgiftsnævn. Disse sager behandles ud fra veldefinerede rutiner.

*Voldgiftsnævnet for bygge- og anlægsvirksomhed* behandler sager vedrørende udmelding af skøns mænd (2-300 sager/år), administrerer voldgiftssager (5-600 sager/år) eller bidrager til domstolsafgørelser (ca. 1000 sager/år). Hertil er kommet en ny type sager om foregribelse af tvister, men der er for få sager til at data er statistisk pålidelige. Sagerne kan ikke opdeles på segmenter eller faser. Voldgiftsnævnets sager er vanskeligt tilgængelige og har ikke været gjort til genstand for yderligere vurdering i dette projekt.

*Byggeriets Ankenævn* råder derimod over let tilgængelige, statistiske data for antallet af sager i de enkelte år. De kan ikke opdeles efter segmenter eller faser, og det må påregnes, at der er et vist overlap til sager, som figurerer i de ovenfor omtalte databaser.

Ordningen har været ændret flere gange, senest 1. juli 2005, hvor den blev godkendt af Familie- og Forbrugerministeren og fik status af et godkendt ankenævn. Det betyder bl.a. at ankenævnet skal være prøvet, før et forsikringsselskab vil vurdere om betingelserne for at yde retshjælp er til stede. Det vil givetvis føre til en stigning i antallet af sager, hvilket altså ikke kan tages som udtryk for at svigt er et stigende problem. Det forventes dog, at ordningen nu er inde i stabile rammer.

## Sammenfattende om data fra Byggeriets Ankenævn

Sammenfattende gælder om data fra Byggeriets Ankenævn, at:

- de kun omfatter sager, hvor den samlede entreprisensum ikke overstiger 1 mio. kr.
- de kun vedrører segmenter, hvor der er tale om forbrugere, der har fået udført arbejde på bolig eller sommerhus, og de kan ikke opdeles på de enkelte segmenter. Ankenævnet behandler ikke klager over de tekniske installationer - el og vvs.

- der forekommer data for mangler opdaget i udførelsesfasen og garanti-perioden, men de kan ikke fordeles på de enkelte faser
- de omfatter antallet af sager samt udbedringsomkostningerne i de sager, hvor klageren fik medhold
- de ikke omfatter årsager til mangler, men for de sager, hvor klageren får medhold, placeres ansvaret hos håndværkeren
- de kun omfatter de forhold, der opstår uenighed om. Det indebærer, at der for nogle sagers vedkommende ikke kan siges at være tale om en mangel, nemlig der hvor klageren ikke får medhold. Om der i så fald er tale om et svigt kan ikke afgøres. Uanset dette, anses udviklingen i antallet sager for at være et validt udtryk for udviklingen i omfanget af den type svigt, som behandles af ankenævnet
- det antages, at der er tale om et repræsentativt antal byggerier
- arbejdsindsatsen pr. byggesag til fremskaffelse af data vil være beskednen, fordi der eksisterer databaser med registrerede oplysninger
- der er tale om data, som er offentligt tilgængelige.

Sammenfattende vurderes data fra Byggeriets Ankenævn at være en valid og pålidelig kilde til data, når det drejer sig om antal svigt i forbindelse med mindre byggerier inden for privat renovering og ikke-støttet boligbyggeri.

## Forsikringsstatistikker

Især baseret på information fra FRI, DanskeArk og TRYG viste screeningen, at der er grund til at interessere sig for to typer af forsikringer, som dækker praktiserende arkitekters og rådgivende ingeniørers ansvar for fejl:

- *projektansvarsforsikring*, som tegnes for en konkret sag, og som kan dække alle projekterendes ansvar i den pågældende sag. Denne type tegnes hos forskellige forsikringsselskaber. Statistikker vedrørende erstatninger eller præmier på den type af forsikringer kan ikke forventes stillet til rådighed. Dertil er de for følsomme i forretningsmæssig henseende.
- *virksomhedsforsikring*, som dækker arkitekt- og ingeniørvirksomheders professionelle ansvar i forbindelse med deres løbende sager. Stort set alle medlemmer af FRI og DanskeArk har en sådan forsikring. Begge organisationer har nu en aftale med TRYG Forsikring om vilkårene, og begge organisationer er indstillet på at være åbne om statistiske oplysninger.

De oplysninger, der kan stilles til rådighed, vedrører især antallet af sager samt beløb for erstatninger eller reservationer for anmeldelser i et kalenderår.

Forsikringerne er tegnet med en selvrisiko, som er forskellig fra virksomhed til virksomhed. Hos FRI er den typisk fra 50.000 kr. til ½ mio. kr. og enkelte gange højere. Hos DanskeArk har de fleste medlemmer en selvrisiko på 15.000 kr. og ingen har over 250.000 kr. Selvrisikoen betyder, at en række mindre svigt ikke anmeldes og dermed ikke bliver synlige.

Det samlede beløb for erstatninger eller reservationer for anmeldelser i et kalenderår ligger i størrelsen 30 - 50 mio. kr. Med mellemrum kommer der sager, som er så store, at de helt dominerer et års regnskab, hvilket betyder, at skadesomfanget for et enkelt år ikke kan anses for en pålidelig parameter.

Det er ikke muligt at opdele sagerne efter segmenter af byggeri, og de indeholder endvidere data fra anlægsvirksomhed. Der forligger ikke oplysninger om, i hvilken fase de enkelte svigt opdages. Det kan være når som helst fra aftalens start til afslutningen af den femårige ansvarsperiode.

Datamaterialet giver ikke umiddelbart mulighed for at bedømme årsager til de svigt, der udløser erstatningerne, men udbetalte erstatninger vil være udtryk for at en del af ansvaret er placeret hos rådgiverne.

## Sammenfattende om data fra forsikringsstatistikker

Sammenfattende gælder om data fra de to forsikringsstatistikker knyttet til de to foreningers virksomhedsforsikringer, at:

- de kun omfatter svigt, der kan defineres som mangler, og kun den del som rådgiveren ikke vælger selv at dække under hensyntagen til selvrisko
- de vedrører mangler i alle segmenter, men kan ikke opdeles på de enkelte segmenter
- der forekommer data for mangler opdaget i alle faser frem til ophør af garantiperioden, men de kan ikke fordeles på de enkelte faser
- de omfatter økonomiske konsekvenser af mangler, eksklusiv forsikrings-selskabernes interne administrationsomkostninger og virksomhedernes selvrisiko
- de ikke omfatter årsager, men i nogen grad ansvar for mangler
- de kan være domineret af store sager, således at det økonomiske omfang ikke kan betegnes som en pålidelig parameter
- arbejdsindsatsen pr byggesag til fremskaffelse af data vil være beskeden, fordi der eksisterer databaser med registrerede oplysninger
- det kræver tilladelse at benytte disse data, men det er vurderingen at en sådan tilladelse kan opnås, dvs. at de pågældende data kan betegnes som tilgængelige.

I sagens natur gøres erstatninger op efter veldokumenterede retningslinier. Når det gælder vurderinger af udviklingen i svigt er det dog sådan, at eventuelle ændringer i selvriskoens størrelse vil føre til ændringer i omfanget af anmeldelser, hvilket der i så fald må korrigeres for.

Sammenfattende vurderes data fra statistikker knyttet til virksomhedsforsikringerne at være en valid og pålidelig kilde til data hvad angår antal svigt i forskellige segmenter af byggeri og konstateret i forskellige faser. De økonomiske konsekvenser for et enkelt år anses derimod ikke for en pålidelig parameter. Samtidig kan data fra forsikringsstatistikker ikke stå alene, da de kun dækker et begrænset udsnit af det relevante parameterområde.

## Rapporter

Der er siden udgivelsen af "Svigt i byggeriet - økonomiske konsekvenser og muligheder for en reduktion" [1] udgivet to rapporter, der vedrører svigt opdaget i udførelsesfasen. Det drejer sig om "Snublesten i byggeriet" [3] og "Enghaven, Holstebro" [4].

Begge rapporter indeholder vurderinger af de økonomiske konsekvenser af svigt i byggeriet i Danmark og kommer til resultater, som inden for de usikkerheder, der må regnes med, ikke er i modstrid med de 12 mia. kr. om året, der blev angivet i [1].

I forbindelse med gennemførelsen af det her beskrevne projekt er det væsentligt at få kendskab til, i hvilken udstrækning svigt, som konstateres i byggeforløbet, kommer til udtryk i byggesagsdokumenter. Ingen af de to undersøgelser omfattede sammenligninger med oplysninger i byggesagsdokumenterne, men via Byggeriets Evaluerings Center og DTU lykkedes det i begge tilfælde at få entreprenørens accept til at inddrage byggesagsdokumenter i supplerende analyser. Disse analyser er beskrevet nærmere i næste kapitel.

# Delanalyser

Der er gennemført to delanalyser, som begge har haft til formål at undersøge værdien af byggesagsdokumenter som kilde til viden om omfanget af svigt opdaget i byggeprocessen. Den ene er baseret på forsøgsbyggeriet Enghaven i Holstebro [4], den anden er gennemført som et supplement til snublestensanalysen [3].

## Forsøgsbyggeriet Enghaven i Holstebro

Byggeriet omfatter i alt 34 plejeboliger opført i tre etager delvist oven på et eksisterende 1-etages forretningsbyggeri. Byggeriet er opført som forsøgsbyggeri med fokus på forsøgselementer som "Strategisk partnering", "Tidlig inddragelse af fagentreprenører", samt "Anvendelse og udvikling af Byggeriets Nøgletalssystem". Byggeriet er det første blandt flere, der senere vil blive bygget over samme forsøgstema.

Forsøgsprojektet, herunder byggesagens særlige vilkår, er beskrevet i en rapport fra Byggeriets Evaluerings Center [4]. Den indeholder bl.a. en præsentation af resultater fra målinger af såkaldt spildtid og af Procent Planlagt Udført arbejde (PPU). Et af elementerne i spildtidsmålinger er tid anvendt til "udbedring af fejl og mangler" baseret på indberetninger fra entreprenører og håndværkere på arbejdspladsen.

Spildtidsmålinger må anses for en relativt nøjagtig, men også bekostelig, metode til fremskaffelse af information om de økonomiske konsekvenser af svigt opdaget i udførelsesfasen. PPU målinger eller gennemgang af byggemødereferater er betydeligt mindre omkostningskrævende. Det er derfor interessant at undersøge sammenhængene mellem dels PPU og omfanget af fejl og mangler (svigt) dels omfanget af fejl og mangler identificeret i spildtidsmålingerne og oplysninger i byggemødereferaterne. Endvidere kan man undersøge, i hvilken udstrækning byggemødereferaterne rummer oplysninger om hvilke fejl og mangler, der har givet anledning til de registrerede spildtimer.

Via Byggeriets Evaluerings Center, der fik en samtykkeerklæring fra entreprenøren, har SBI fået adgang til byggesagsdokumenterne og dermed fået mulighed for at gennemføre den nævnte undersøgelse, som er nærmere beskrevet i bilag 3. Her konkluderes det, at:

- byggesagsdokumenterne indeholder relevant information, men at der ikke er klare kriterier for om et svigt omtales i byggesagsdokumenter eller ej. Det betyder, at hvis der ad den vej skal skaffes pålidelig information om omfanget af svigt i dansk byggeri, skal der benyttes data fra mange byggesager
- der muligvis vil kunne påvises en korrelation mellem PPU og spildtid, men at grundlaget i den konkrete byggesag er for spinkelt til at man kan sige noget præcist om det
- der næppe – selv med flere data – vil kunne påvises en god sammenhæng mellem PPU og de spildtimer, der er anvendt til opretning af fejl og mangler
- mangler konstateret ved *aflevering* i den aktuelle sag ikke er et godt mål for svigt opdaget i *udførelsesfasen*. Byggeriet er afleveret mangelfrit, men spildtidsmålingerne påviser adskillige svigt.

## Supplerende snublestensanalyse

Snublestensrapporten [3] er resultatet af en intensiv overvågning af en del af et byggeforløb. Den indeholder en detaljeret beskrivelse af en række svigt, som er observeret. På det grundlag er det bl.a. skønnet, hvilke omkostninger disse svigt indebærer. Det er vurderingen, at der i det pågældende projekt blev opfanget en meget stor del af samtlige svigt begået i den pågældende periode.

Det var SBI's vurdering, at datamaterialet bag snublestensrapporten rummede mulighed for at belyse værdien af byggesagsdokumenter som kilde til data om omfanget af svigt opdaget i udførelsesfasen. BYG•DTU blev derfor anmodet om at gennemføre en sådan analyse. Resultatet er fremlagt i en særskilt rapport [7]. I rapportens resumé står:

*"Den oprindelige snublestensanalyse så på 155 snublesten i byggeprojektet. Nærværende analyse tager udgangspunkt i disse fundne fejl og undersøger byggemødernes rolle herudfra. Analysen viser at 32 snublesten eller cirka 18 % blev nedfældet i mødereferaterne, behandlet på entrepris-, formands- eller projektgennemgangsmøder i den periode der er undersøgt. (Entreprise og formandsmøder kaldes herefter under ét byggemøder). Analysen viser samtidig at byggemøderne i den undersøgte sag ikke anvendes til problemløsning af indtrufne snublesten. Snublesten tages kun op hvis de har betydning for tidsplanlægning eller andre produktionstekniske forhold.*

*De 28 snublesten der blev behandlet på byggemøderne optrådte i alt 81 gange i entreprisemødereferater og 22 gange i formandsmødereferater. De samme snublesten er altså behandlet næsten 3 gange i gennemsnit på entreprisemøderne, mens de kun optræder en gang i gennemsnit på formandsmøderne.*

*Fordelt på aktører er elementmontagen part i dannelsen af 29 % af byggemødesnublestenene, mens den operationelle ledelsesfunktion og rådgiver er part i hhv. 21 % og 18 % af tilfældene. Samlet er disse tre parter altså involverede i 64 % af de diskuterende snublesten. Sammenligner man med alle snublesten fra (Apelgren et al 2005), ser man det samme billede. Aktørfordelingen fortolkes i Apelgren et al 2005 som specifik for den konkrete byggesag. Andre sager forventes at ville forløbe med en anden fordeling mellem aktører.*

*De forskellige årsagskategorier, udbedringsaktiviteter samt konsekvenser/omkostninger fra Apelgren et al. analyseres for byggemødesnublestenene. Der synes ikke at være nogen afgørende forskelle mellem de snublesten der behandles på byggemøderne og de der ikke gør. Dog viser analysen at de individuelle forårsagede snublesten kommer lidt sjældnere op på møderne mens de lidt mere omkostnings-tunge kommer oftere op på møderne.*

*Projektlederen forklarer, at entreprisemøderne på denne sag drejer sig om den overordnede tidsplanlægning, økonomi, projektering og portefølje-styring. Det er beslutninger, der har store økonomiske og tidsmæssige konsekvenser, der kommer op på entreprisemødet, hvilket ikke er særligt forhindringsorienteret (det vil sige fejl/snublestendo.). Formandsmøder er udelukkende fokuseret på produktionsapparatet – man kigger på logistik og planlægning entrepriserne imellem på 14-dagesbasis. Herunder er der en forhindringsanalyse, men man diskuterer ikke problemløsning på allerede opståede snublesten. Det er således hele tiden med henblik på kommende aktiviteter.*

*Gennemgangen af mangellister og 1-årsgennemgang viser meget lille sammenhæng med de i Apelgren et al. fundne snublesten. Det er reelt umuligt at vurdere sammenhængen uden en nærmere analyse på byggepladsen."*



## Bemærkninger til de to analyser

Begge analyser viser, at det er vanskeligt at fremskaffe statistisk pålidelige data for svigt opdaget i udførelsesfasen. Ses det i relation til oplysninger fra interviewene, er det nærliggende at nå til den erkendelse, at der såvel hos den enkelte aktør som i de enkelte virksomheder vil være et meget begrænset incitament til at indvie andre i disse forhold.

I den forbindelse kan der være grund til at skelne mellem to situationer:

### *1. Svigt der opdages og rettes af den aktør, der har ansvaret*

I sagens natur vil der ikke være nogen tilskyndelse til at synliggøre denne type af svigt, ikke engang internt (opad) i organisationen. Ledelsen af en organisation kan derimod have et ønske om kendskab til sådanne oplysninger i forbindelse med initiativer, der sigter på at øge produktiviteten. Nogle gange får sådanne svigt dog betydning for andre parter, eksempelvis ved behov for ændringer i tidsplanen, og da vil nogle oplysninger tilgå andre parter, men ikke nødvendigvis føre til formel registrering, fx omtale i byggesagsdokumenter. Af den supplerende snublestensrapport [7] fremgår det da også, at kun en lille del af de observerede snublesten satte sig spor i byggesagens dokumenter.

Det vil sige, at kun en lille del af svigt opdaget i udførelsesfasen vil være synlig uden for en snæver kreds af aktører.

Kun ved intensive analyser, som DTU/NCC's snublestensanalyse [3] og Byggeriets Evaluerings Centers spildtidsanalyse i Enghavebyggeriet [4], kan man forvente at få et dækkende billede af denne type af svigt. Da sådanne analyser er meget dyre, er det ikke realistisk at få dem gennemført systematisk blot for at skaffe statistiske data for de økonomiske konsekvenser.

Alt i alt betyder dette, at denne meget væsentlige gruppe af svigt kun i yderst begrænset omfang vil være tilgængelig for synliggørelse af udviklingen af de økonomiske konsekvenser af svigt.

### *2. Svigt der opdages af en anden aktør end den der skal udbedre forholdet*

Denne gruppe omfatter også svigt, der opdages i andre faser end udførelsesfasen. Hvis den, der har ansvaret, uden videre anerkender det og udbedrer det, gælder stort set det samme som omtalt ovenfor. Her vil der dog være en anden aktør, der har kendskab til sagen, men vedkommende har ikke noget incitament til at synliggøre det for en bredere kreds.

Hvis derimod den, der har ansvaret ikke anerkender det, eller der på anden vis opstår en tvist, fx som følge af forsinkelser eller forringelser, vil sagen sætte sig spor et eller flere steder i byggesagsdokumenter, sager ved ankenævn, voldgiftsnævn, domstole samt forsikringssager (Professionelt ansvar).

# Svigtindeks

Med baggrund i den beskrevne vurdering af datakilder og de to delanalyser kan det umiddelbart konkluderes, at når det gælder *årsager til svigt* foreligger der en række forskelligartede data, som kan gøres til genstand for analyser.

På den ene side er der snublestensrapporten [3], hvor årsagerne til svigt er angivet i 155 observerede forhold, således at der er tale om valide data. Der er imidlertid kun observationer fra en del af udførelsesfasen i ét byggeri, og dermed ikke data som kan lægges til grund for pålidelige statistikker om årsager til svigt i byggeriet som helhed, og slet ikke når det drejer sig om andre faser eller andre segmenter.

På den anden side er der spredte oplysninger i byggesagsdokumenter og eftersynsrapporter fra byggeskadefondene. Disse oplysninger er vanskeligt tilgængelige, har begrænset validitet og findes ikke i et omfang, som umiddelbart kan lægges til grund for en statistisk behandling.

Med hensyn til *årsager til svigt* er det således vurderingen, at der kræves flere veldokumenterede data før emnet er modent til en statistisk bearbejdning gældende for dansk byggeri.

Når det gælder *omfanget af svigt* var det ventet, at byggesagsdokumenterne kunne være en relevant kilde, især hvad angår svigt opdaget i udførelsesfasen. Det fremgår imidlertid af såvel interviewundersøgelsen som af de to delanalyser, at dokumenterne ganske vist indeholder valide data, men at oplysningerne er så vanskeligt tilgængelige, så usystematiske og så mangelfulde, at det i praksis vil være uoverkommeligt ad den vej at etablere en særlig aktivitet med det mål at nå frem til en brugbar metode for synliggørelse af omfanget af svigt.

Derfor er opmærksomheden blevet rettet mod de kilder, som er let tilgængelige og som, inden for afgrænsede områder, hver især indeholder pålidelig og valid information. Det drejer sig om data fra:

- Byggeskadefonden
- Byggeskadefonden vedrørende Bygningsfornyelse
- Byggeriets Evaluerings Center
- Byggeriets Ankenævn
- FRI's og DanskeArk's forsikringsstatistikker.

De data, der på den måde er til rådighed, er dog af så forskellig karakter, at de ikke umiddelbart kan sammenlignes. De er også ujævnt fordelt over de relevante faser og segmenter, hvilket betyder, at ingen af kilderne i sig selv er tilstrækkelig. I tabel 4 nedenfor indikerer markeringer med gråt de områder, der er repræsenteret i de fem kilder. Et enkelt segment af nybyggeri samt dele af renoveringsområdet (støttet boligbyggeri) er dækket 100 % i garantiperioden og den første del af driftsperioden, mens alle segmenter er dækket delvist i den første del af garantiperioden (aflevering). Alle segmenter er ligeledes i et vist omfang dækket i projekterings- og udførelsesfasen, samt garantiperioden. En tidligere analyse [1] har vist at omfanget af svigt, der opdages i de forskellige faser, i høj grad er forskellig, og anvendelsen af de fem kilder efterlader især et ønske om en bedre og mere direkte repræsentation af data for omfanget af svigt opdaget i udførelsesfasen, som er den økonomisk mest interessante fase, jf. [1].

Trods de nævnte begrænsninger foreslås det, at der udarbejdes et *indeks for svigt i byggeriet* baseret på en sammenvejning af indeks for hver af de nævnte kilder.

Tabel 4. Faser i byggeprocessen og segmenter af byggeriet som er repræsenteret i de kilder som Dansk Svigtindeks er baseret på.

Fase	Segment	Nybyggeri				Renovering
		Boligbyggeri, støttet	Boligbyggeri, ikke støttet	Erhvervsbyggeri	Offentligt byggeri	
Projektering						
Udførelse						
Garantiperiode						
Drift						

Note: Bemærk at et svigt henføres til den fase, hvor svigtet opdages [1].

Et indeks for en kilde beregnes på følgende måde: Først søges de mest pålidelige data fra de kilder, der er fundet valide. Det kan fx være antallet af skadessager, som er anmeldt inden for et givet år (forsikringerne). Herefter vælges et basisår. Her er valgt 2005, som er det seneste år, hvor der pt. (primo 2007) foreligger opgjorte data. Endelig divideres værdierne for de enkelte år med værdien for basisåret. Herved fremkommer en dimensionsløs størrelse, et indeks, hvis afvigelse fra 1 er et udtryk for ændringer i forhold til basisåret. De fremkomne indeks kan derefter - eventuelt med en individuel vægtning - omdannes til et samlet indeks for svigt i dansk byggeri.

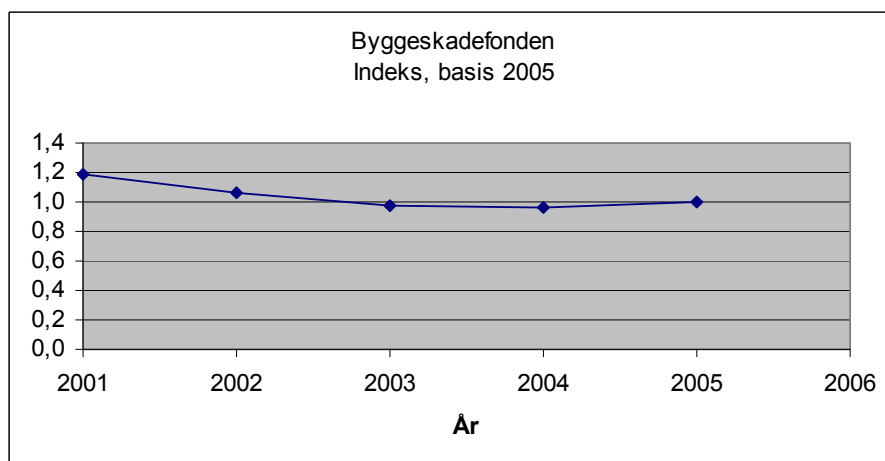
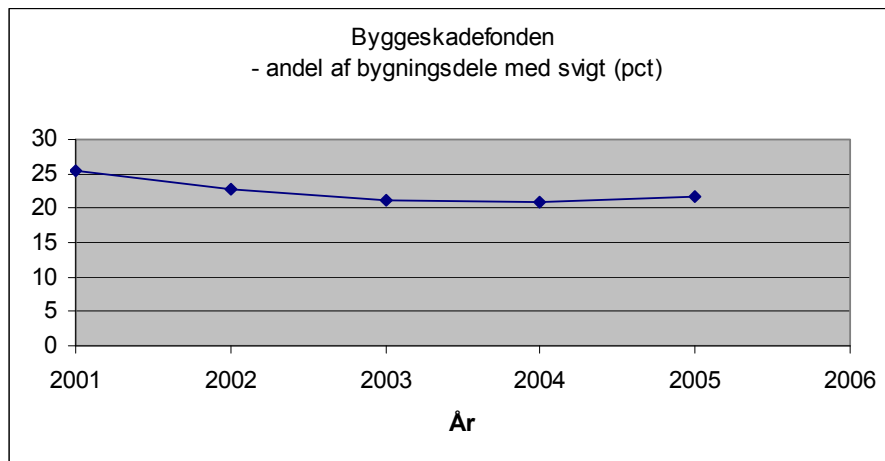
Det er ikke en ideel løsning, men metoden, der beskrives nærmere i det følgende, vurderes dog at være den bedste, der kan opstilles på de præmisser, der ligger til grund for denne analyse. Metoden er tænkt anvendt fremadrettet, men for at illustrere dens funktion er der vist data for de seneste fem år.

## Indeks for de enkelte kilder

### Byggeskadefonden

For Byggeskadefonden (BSF) har to muligheder for valide data været overvejet. Den ene er at anvende *andelen af bygningsdele med svigt*. Den anden er at anvende de reservationer, som BSF med baggrund i 1-års eftersynene afsætter til *sager med dækningsberettigede svigt*, dvs. svigt, der i henhold til Byggeskadefondens klassifikation ligger i gruppe 4 og 5, hvilket er de alvorlige svigt. Med baggrund i det tidligere beskrevne grundlag for vurdering af data er det fundet, at det mest pålidelige grundlag for et BSF-svigtindeks skal baseres på *andelen af bygningsdele med svigt*.

De anvendte data fremgår af bilag 5. De vedrører 1-års eftersyn for byggeri, som er afleveret det pågældende år. Basisværdien (2005) er 21,6 %, og resultatet af databehandlingen er vist i figur 4.

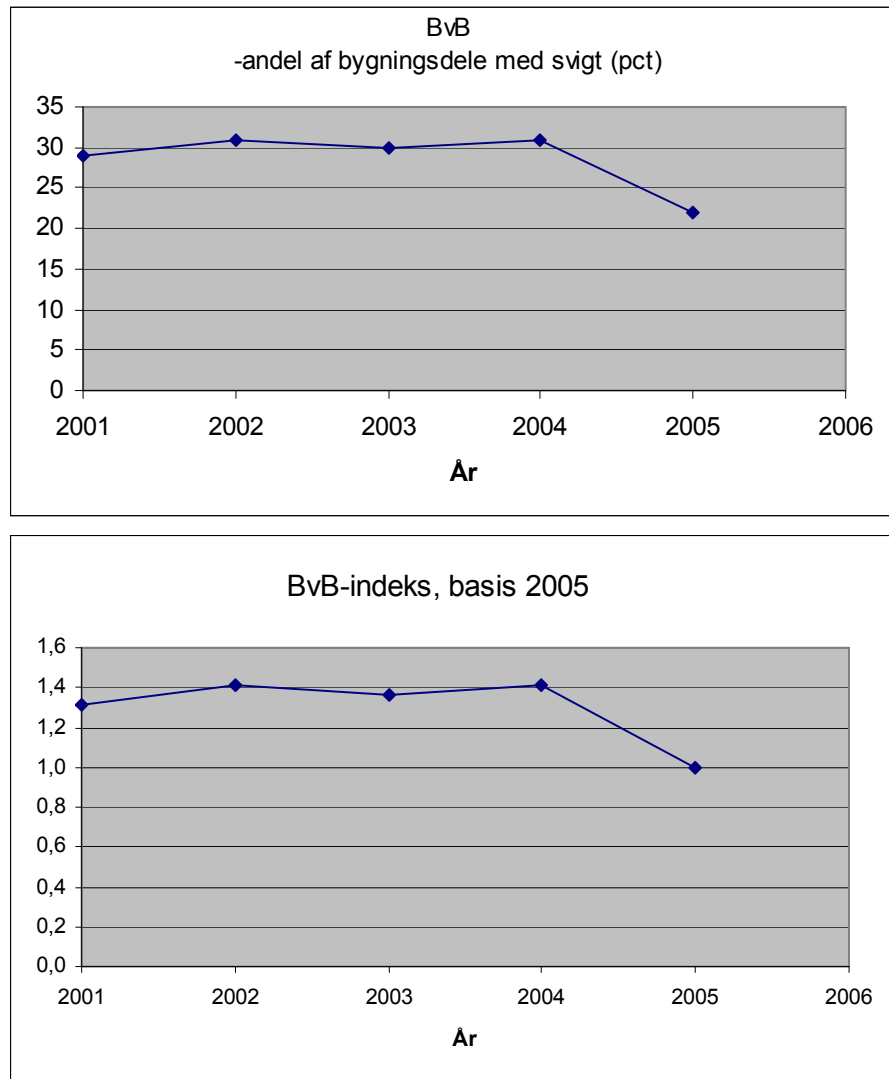


Figur 4. Andelen af bygningsdele med svigt konstateret ved Byggeskadefondens 1-års eftersyn (øverst). Det tilsvarende BSF-indeks (nederst).

### Byggeskadefonden vedrørende Bygningsfornyelse (BvB)

Med baggrund i det tidligere beskrevne grundlag for vurdering af data er det fundet, at det mest pålidelige grundlag for et BvB-svigtindeks er *andelen af bygningsdele med svigt* ved 1-års eftersyn.

De anvendte data fremgår af bilag 6. De vedrører de 1-års eftersyn, der er gennemført det pågældende år. Basisværdien (2005) er 22 %, og resultatet af databehandlingen er vist i figur 5.



Figur 5. Andelen af bygningsdele med svigt konstateret ved Byggeskadefonden vedrørende Bygningsfornyelses 1-års eftersyn (øverst). Det tilsvarende BvB-indeks (nederst).

### Byggeriets Evaluerings Center

Byggeriets Evaluerings Center har som led i nærværende projekt udarbejdet en opgørelse af mangler for de entrepriser, der er registreret med afleveringsdato i 2004 og 2005. Opgørelsen findes i bilag 7. Det bemærkes, at disse data omfatter alle segmenter.

Med baggrund i det tidligere beskrevne grundlag for vurdering af data er det valgt at benytte alle mangler opgjort som *antal mangler ved aflevering pr. 1 million kr. i enterprisesum*. Værdien for 2004 og 2005 er opgjort til henholdsvis 5,45 og 5,42 (basisværdi). Der foreligger ikke data længere tilbage end 2004.

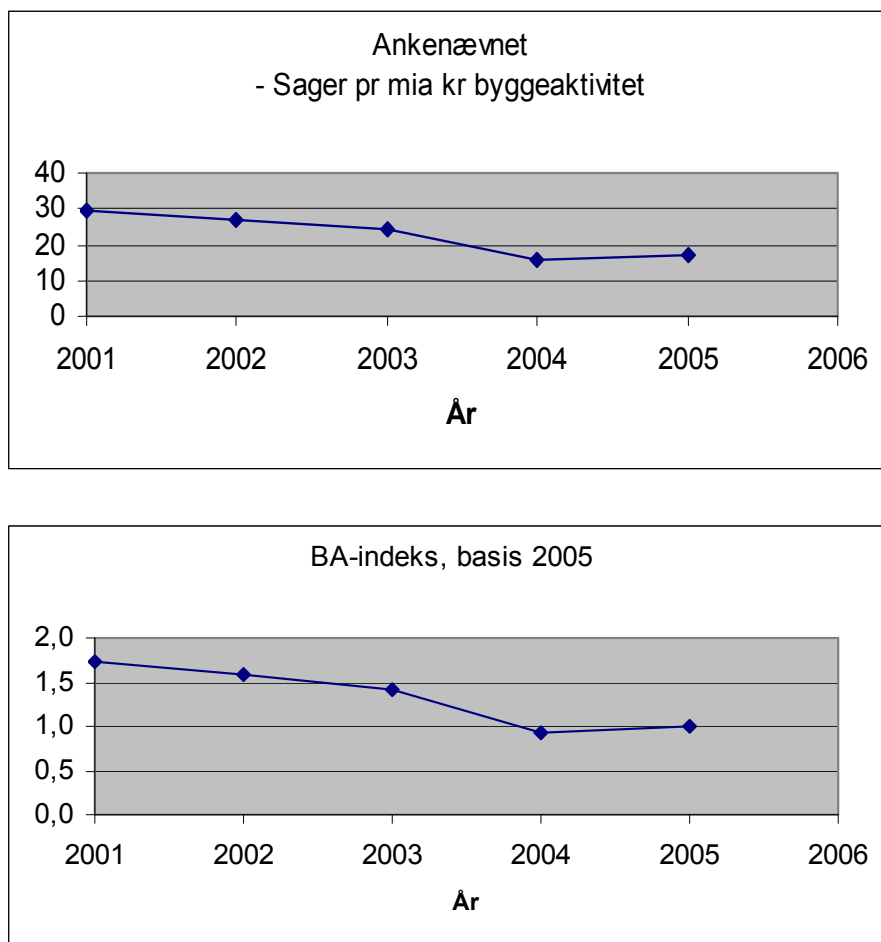
Byggeriets Evaluerings Center har mulighed for at specificere antal mangler i forhold til ejerforhold, bygningernes anvendelse, samt om byggesagen er nybyggeri eller renovering/vedligehold. Det har tidligere i forløbet været overvejet at benytte en sådan detaljering som grundlag for et indeks, men der kunne stilles spørgsmålet ved pålideligheden af data, da antallet af sager for flere kategoriers vedkommende er meget lille. Det samme gør sig gældende hvis analysen fokuserer på de alvorligste mangler (A2 og A3), som fører til en ganske anden fordeling af mangler på de enkelte segmenter, end når alle mangler indgår i analysen.

### Byggeriets Ankenævn

Med baggrund i grundlaget for vurdering af data foreslås det at benytte antallet af *indkomne sager pr. 1 mia. kr. byggeaktivitet på privatkundemarkedet*.

Data for byggeaktiviteten på privatkundermarkedet er hentet i Dansk Byggeri's konjunkturanalyse fra 2005 [8], hvor det fremkommer som summen af posterne *Hovedreparation af boliger* og *Reparation og vedligeholdelse af boliger*.

De anvendte data fremgår af bilag 8. Basisværdien (2005) er 17,1 sager pr. mia. kr. og resultatet af databehandlingen er vist i figur 6. Som nævnt i bilag 8 er ordningens status ændret flere gange i den forløbne periode på en måde som sandsynligvis har påvirket antallet af sager.



Figur 6. Antallet af sager pr. mia. kr. byggeaktivitet (øverst). Det tilsvarende BA-indeks (nederst). Basis 2005.

### FRI's og DanskeArk's forsikringsstatistikker

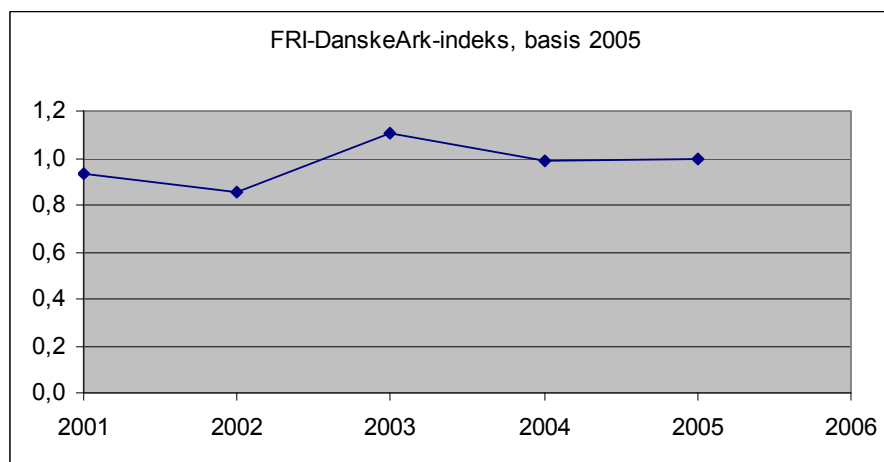
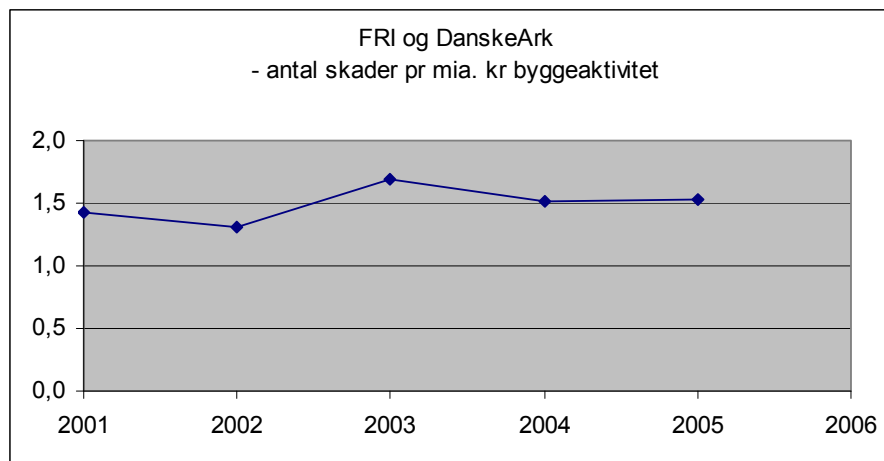
FRI og DanskeArk har stillet de i bilag 9 viste data til rådighed. Til disse data knytter der sig en række bemærkninger:

- Skader i forbindelse med Huseftersynsordningen er ikke inkluderet.
- DanskeArks medlemsvirksomheder har gennemgående en betydeligt mindre selvrisiko end FRI's medlemmer og i tallene herfra vil der derfor indgå flere små svigt.
- Det er ikke helt konsistent at relatere året for anmeldelse af skader til byggeaktiviteten i det pågældende år, idet anmeldelsen kan vedrøre forhold, der burde henføres til tidligere års byggeaktivitet. Det får betydning i perioder, hvor byggeaktiviteten ændres betydeligt fra det ene år til det næste.
- Det har ikke været muligt at rense tallene for skader vedrørende anlægsaktivitet, hvilket især betyder noget for FRI's tal. Hvis skadesfrekvensen er forskellig for anlægsaktivitet og byggeaktivitet betyder det, at validiteten af tallene reduceres tilsvarende, især for perioder, hvor forholdet mellem anlægsaktivitet og byggeaktivitet ændres betydeligt.

- Vedrørende FRI's tal gør der sig endvidere det gældende, at definitionen for hvad der er en sag ændredes for et par år siden, således at henvendelser, der senere viser sig ikke at føre til erstatningssager nu også tælles med. Det betyder at den stigning, der ses i FRI's tal kan være påvirket af dette forhold. Fremadrettet får det dog ingen betydning. For økonomiske opgørelser i forsikringsstatistikker gælder i øvrigt, at når ansvarsplacering og endelig erstatningsopgørelse er gennemført, ofte adskillige år efter anmeldelsen, sker der ændringer i forhold til de oprindelige estimater. Sådanne bevægelser udligner dog i vid udstrækning hinanden. Eftersom det her er valgt at benytte antallet af skader og ikke erstatningerne har dette forhold ingen indflydelse på de benyttede tal.
- Vedrørende tallene fra DanskeArk gælder at de er rensset for anmeldelser, der kan henføres til fejl begået af ingeniørvirksomheder i sager, hvor arkitektvirksomheden er totalrådgiver og har valgt en supplerende og kompletterende dækning for ingeniøransvaret.

Med baggrund i det tidligere beskrevne grundlag for vurdering af data, er det valgt at benytte *antallet af skader i de enkelte år i forhold til byggeaktiviteten*. Data for byggeaktiviteten er hentet i Dansk Byggeri's konjunkturanalyse fra 2005 [8].

De anvendte data fremgår af bilag 9, hvor det ses, at basisværdien (2005) er 1,53 skader pr. mia. kr. byggeaktivitet. Resultatet af databehandlingen er vist i figur 7.



Figur 7. Antallet af skader pr. mia. kr. byggeaktivitet (øverst). Det tilsvarende FRI-DanskeArk-indeks (nederst). Basis 2005.

# Dansk Svigtindeks

## Opbygningen

Ændringer i hvert af de indeks, der er vist ovenfor, er udtryk for udviklingen i svigt enten for et begrænset segment eller for svigt opdaget i en begrænset del af bygningernes levetid. Hver for sig er de derfor kun udtryk for en del af det svigtbillede, der ønskes belyst.

Da de optræder som indeks er det imidlertid muligt at lægge dem sammen og - med en passende vægtning - nå frem til et samlet indeks, som har en større pålidelighed og validitet for byggeriet som helhed. Det er et sådant "Dansk Svigtindeks", der foreslås og diskuteres i det følgende.

Med baggrund i de data, der er omtalt i det foregående, baseres det samlede indeks på de kilder med tilhørende størrelser for svigt, der er vist i tabel 5. Fælles for dem er, at de opgøres efter formelle procedurer og er let tilgængelige år for år. Tabellen viser også værdierne for 2005, som er basisåret.

Tabel 5. Basiskilder og -værdier (2005) for et dansk svigtindeks.

Datakilde	Anvendt størrelse	Værdi for 2005
Byggeskadefonden	Andel af bygningsdele med svigt ved 1-års eftersyn	21,6 %
Byggeskadefonden vedr. Bygningsfornyelse	Andel af bygningsdele med svigt ved 1-års eftersyn	22 %
Byggeriets Evaluerings Center	Antal mangler ved aflevering pr. 1 mio. kr. i entreprisenum *)	5,4
Byggeriets Ankenævn	Antal indkomne sager pr. 1 mia. kr. byggeaktivitet på privatkundemarkedet *)	17,1
Forsikringer hos FRI og DanskeArk	Antal skader i de enkelte år pr. 1 mia. kr. byggeaktivitet *)	1,53

\*) prisniveau 2004

Med hensyn til vægtning af de forskellige kilder kan man indledningsvist konstatere, at:

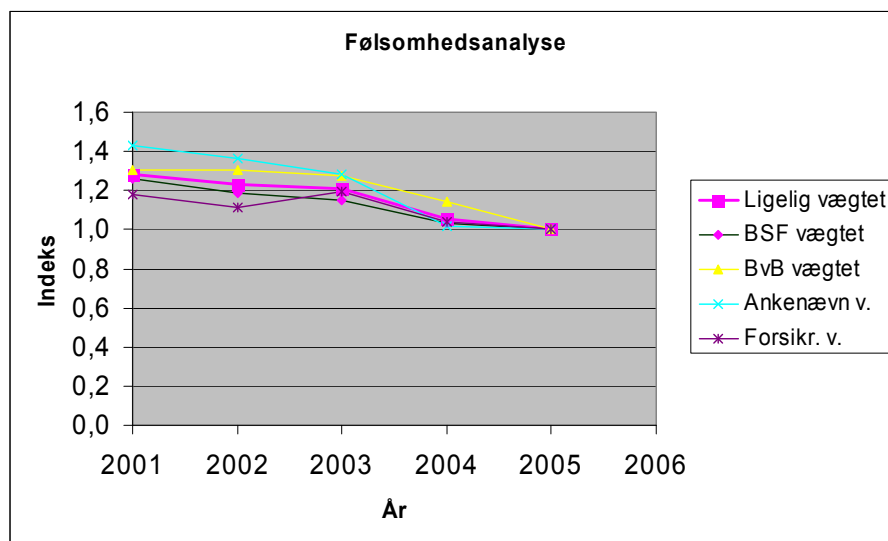
- ingen af de benyttede kilder omfatter alle faser fra projektering til drift
- der er betydelig forskel på hvor mange faser de enkelte kilder omfatter
- Byggeriets Evaluerings Center's og FRI/DanskeArk's forsikringsstatistikker omfatter alle segmenter, men kun hos Byggeriets Evaluerings Center kan tallene opdeles på de enkelte segmenter (dog meget få data i enkelte segmenter)
- Byggeriets Ankenævn vedrører dele af nogle segmenter
- byggeskadefondene kun vedrører ét segment (støttet boligbyggeri), men omfatter til gengæld samtlige byggesager i det pågældende segment, og såvel nybyggeri som renovering. Disse kilder vurderes derfor at have en høj validitet og pålidelighed i forhold til, hvilken andel segmentet udgør af den samlede byggeaktivitet.

Hertil kommer, at udviklingen i indekset kun i mindre grad er følsomt overfor ændring i vægtningen, jf. figur 8. Grundlaget for denne analyse er beskrevet nærmere i bilag 10. Figur 8 viser dels hvordan indekset udvikler sig i perioden 2001 til 2005, hvis de forskellige kilder vægtes ens, dels hvis henholdsvis Byggeskadefonden, BvB, Byggeriets Ankenævn eller FRI/DanskeArk vægtes dobbelt, og de øvrige kilder vægtes tilsvarende lavere. Følsomhedsanalysen har ikke omfattet data for Byggeriets Evaluerings Center, da centret ikke har data fra før 2004.

Alt i alt er der ikke fundet noget rationelt grundlag for at differentiere en vægtning af de forskellige kilder. Indtil videre foreslås det derfor at de fem kilder vægtes ens. Kun hvis delindeks udvikler sig markant forskelligt set

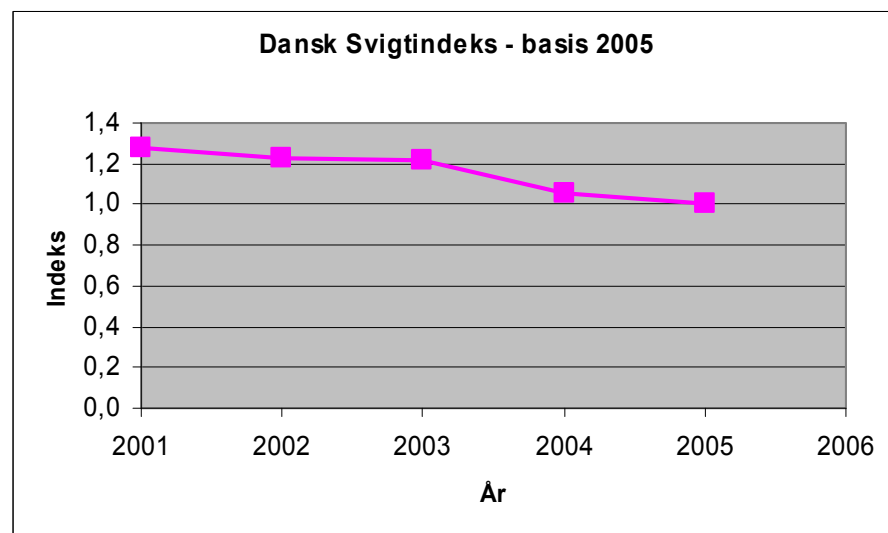


over længere tid, eller der igangsættes tiltag som retter sig mod udvalgte segmenter af byggeriet, vurderes en mere nuanceret vægtning at være relevant.



Figur 8. Svigtindeksets følsomhed. 'Ligelig vægtet' angiver tilfældet, hvor de fem datakilder vægtes lige meget (Byggeskadefonden (BSF), BvB, Byggeriets Evaluerings Center, Byggeriets Ankenævn og FRI/DanskeArks forsikringsstatistikker). De øvrige kurver er baseret på, at den pågældende datakilde vægtes dobbelt så meget, som i tilfældet med ligelig vægt, mens vægtningen af de øvrige kilder er tilsvarende lavere.

I figur 9 ses den historiske udvikling af et dansk svigtindeks siden 2001, svarende til "ens vægt" i figur 8. Indeks for BEC indgår kun i svigtindekset for 2004 og 2005, idet der ikke foreligger tal længere tilbage. Som det fremgår af figuren, har der været en pæn udvikling, idet indekset er reduceret fra knap 1,3 til 1 i denne periode.



Figur 9. Udviklingen i Dansk Svigtindeks. Basis 2005. Indeks er baseret på ligelig vægtning af data fra Byggeskadefonden, BvB, Byggeriets Evalueringscenter, Byggeriets Ankenævn, og FRI/DanskeArks forsikringsstatistikker. Data fra BEC indgår kun i indeks for 2004 og 2005.

### Økonomiske konsekvenser af svigt

Inden for rammerne af nærværende projekt er der ikke fundet grundlag for at benytte andet end den enklest mulige sammenhæng mellem udviklingen i det viste indeks og udviklingen i de økonomiske konsekvenser af svigt, nemlig en forudsætning om at de to størrelser udvikler sig proportionalt. Med de begrænsninger i indeksets validitet, der er påpeget nedenfor, bør det dog understreges, at en sådan antagelse er behæftet med en betydelig usikkerhed.

## Kommentarer til datagrundlaget - usikkerhed

Svigtindeksets validitet er begrænset af en række forhold:

- Indekset er opbygget med baggrund i data, der indsamles af andre grunde end at bedømme omfanget af svigt i dansk byggeri. De benyttede data er forskelligartede (svigt, mangler, skader, etc.) og deres pålidelighed og validitet som mål for det samlede omfang af svigt er derfor begrænset
- Data knyttet til svigt opdaget i garantiperioden er overrepræsenteret, og der er ikke påvist nogen god sammenhæng mellem omfanget af disse svigt og omfanget af svigt opdaget i udførelsesfasen. I den udstrækning, der i de senere år har været udfoldet særlige bestræbelser på at aflevere mangelfrit, kan udviklingen i indekset derfor tegne et for gunstigt billede af udviklingen for det samlede omfang af svigt
- Der vil i nogen grad være tale om at samme svigt tælles med to gange, fx både som en mangel i BEC's opgørelser og som en forsikringsskade. Da udviklingen i indekset er en relativ størrelse, og graden af overlap statistisk set næppe ændres fra år til år, må dette forhold antages at have begrænset betydning
- Selv om det er forsøgt at skaffe data, der er relevante for det givne år, vil der være forskelle i det grundlag de enkelte kilder benytter til at henregne en sag til et givet kalenderår. I perioder, hvor byggeriets aktivitet svinger meget, kan det medføre forskydninger i indeksets tidsmæssige udvikling
- De fem kilder indgår med samme vægt i indekset. Der er på nuværende tidspunkt ikke noget rationelt grundlag for at differentiere vægtningen, og indekset er ikke i større grad følsomt for en sådan differentiering
- De delindex, der er baseret på omsætningstal, bør justeres for prisudviklingen. P.t. benyttes prisniveau 2004. Hvor det gælder byggeaktiviteten burde de endvidere justeres for de ændringer, som efterhånden fremkommer i Danmarks Statistiks opgørelser over byggeaktiviteten, men da sådanne justeringer ville føre til justeringer af indeks gennem flere år, er der ikke lagt op til at tage hensyn til det.

Undersøgelsen efterlader således især et ønske om en bedre og mere direkte repræsentation af data for omfanget af svigt opdaget i udførelsesfasen, som er den økonomisk mest interessante fase.

# Konklusion

Det kan konkluderes:

- at det ikke er lykkedes at finde pålidelige kilder til statistiske data vedrørende årsager til svigt, og at undersøgelsen – ud over en eventuel effekt som følge af den synliggørelse af svigt, som indekset er et udtryk for – således ikke har ført til påpegning af konkrete virkemidler til reduktion af svigt
- at kilder, der baserer sig på dokumenter knyttet til de enkelte byggesager eller til enkeltfirmaer, er mindre egnede som grundlag for praktiske metoder til synliggørelse af omfanget af svigt end oprindeligt antaget
- at data fra en række forskellige, eksisterende databaser (byggeskade-fondene, Byggeriets Evaluerings Center, Byggeriets Ankenævn samt forsikringsordninger) kan kombineres og sammenfattes i et *Dansk Svigtindeks*, som kan benyttes til at følge udviklingen af omfanget af svigt i dansk byggeri
- at der savnes en mere solid viden om svigt opdaget i løbet af udførelsesfasen.

# Litteratur

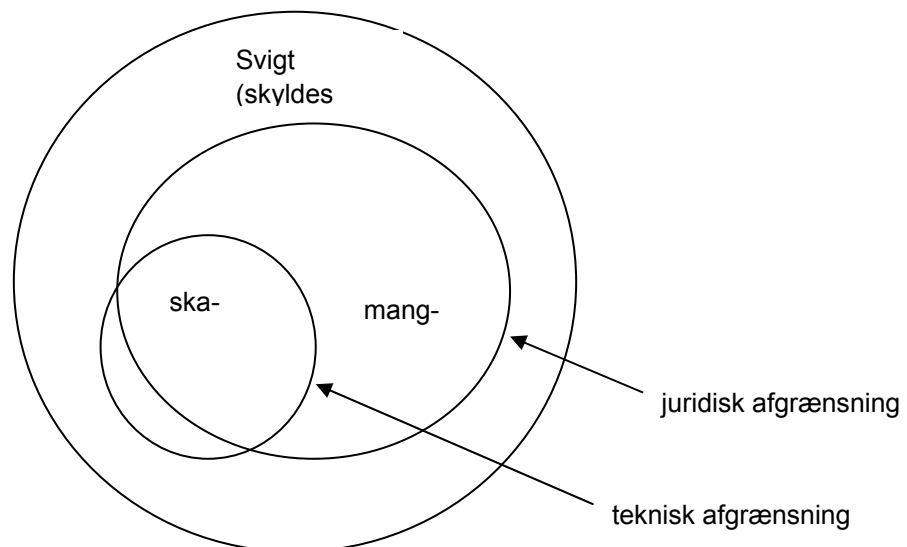
- [1] Erhvervs- og Byggestyrelsen (2004). *Svigt i byggeriet - økonomiske konsekvenser og muligheder for en reduktion*. Udarbejdet af Statens Byggeforskningsinstitut for EBST. København.
- [2] Erhvervs- og Byggestyrelsen (2005). Byggeriets handlingsplan mod fejl og mangler. København. 20070308 lokaliseret på:  
[www.ebst.dk/file/3301/Byggeriets\\_handlingsplan.pdf](http://www.ebst.dk/file/3301/Byggeriets_handlingsplan.pdf)
- [3] Apelgren, S., Richter, A., Koch, C. (2005). *Snublesten i byggeriet*. (Rapport R-107). Lyngby: BYG•DTU.
- [4] Byggeriets Evaluerings Center (2005). *Enghaven, Holstebro. Strategisk partnering. Tidlig inddragelse af fagentreprenører. Byggeriets nøgletalssystem*. København.
- [5] Andersen, I. (1990). *Valg af organisations-sociologiske metoder - et kombinationsperspektiv*. København: Samfundslitteratur.
- [6] Hesdorf, P., Holding Larsen, K., & Liliegreen, C. (2003). *En karakterbog for byggeriet*. København: Byggeriets Evaluerings Center.
- [7] Schultz Larsen, C. & Koch, C. (2005). *Supplerende snublestensanalyse - byggemøder og relation til fundne snublesten*. Lyngby: BYG•DTU.
- [8] Dansk Byggeri (2005). *Dansk Byggeris konjunkturanalyse november 2005*. København.

# Bilag 1. Begreberne svigt, fejl, mangler og skader

Begreberne svigt, fejl, mangler og skader anvendes i den betydning, der blev fastlagt i [1]:

- Ved **svigt** forstås, at projektmateriale, byggematerialer, konstruktioner eller bygningsdele i en bebyggelse savner egenskaber, som efter aftaler eller forudsætninger efter offentlige forskrifter eller god byggeskik hører med. Svigt omfatter alle sådanne forhold uanset deres årsag og uanset, hvornår de konstateres. Svigt knytter sig således til konstruktioner og dele af konstruktioner.
- **Fejl** benyttes om de beslutninger og handlinger, der fører til svigt, og dette begreb knyttes således til byggeriets aktører.
- **Mangler** er svigt, for hvilke der kan gøres økonomiske krav gældende med henvisning til misligholdelse. Byggeriets Evaluerings Center [6] fokuserer naturligt på dette begreb.
- **Skader** benyttes om uacceptable følgevirkninger af svigt. Fx kan en rådskade være en følge af manglende fugtbeskyttelse, og en kollaps være en skade som følge af en fejl begået under dimensioneringen.

Figur 10 nedenfor illustrerer sammenhængen.



Figur 10. Sammenhæng mellem fejl, svigt, mangler og skader.

## Bilag 2. Identifikation af parametre

Projektet er gennemført i forlængelse af den tidligere nævnte analyse om de økonomiske konsekvenser af svigt i byggeriet [1]. Med hensyn til valg af parametre tages udgangspunkt i den typisering, som blev udviklet i [1], og som omfatter tre parametre:

- *segment* af byggeriet
- den *fase* af byggeriet, hvori det pågældende *svigt konstateres* (altså ikke hvornår fejlen begås)
- *omkostning* til udbedring af svigt.

Herudover er det fundet nødvendigt at inkludere yderligere tre parametre:

- *Årsag*
- *Ansvar*
- *Middel imod*

idet nærværende projekt også har til formål at undersøge muligheden for at fremskaffe data til analyser af årsager til svigt.

De tre nye parametre skal primært besvare spørgsmålene: hvorfor?, hvem? samt: hvordan undgås? Der er i den forbindelse skelet til typiseringer i rapporterne "Snublesten i byggeriet" [3] og "Enghaven, Holstebro" [4].

Resultatet er, at et vilkårligt svigt, nr. xx, karakteriseres ved seks parametre:

Svigt xx(Segment, Fase, Omkostning, Årsag, Ansvar, Middel imod)

Disse parametre foreslås typiseret i henhold til tabel 6. Tabellen skal forstås på den måde, at der som specifikation for hver af de seks parametre kan peges på en eller flere af de i tabellen viste typer af den pågældende parameter.

Tabel 6. Typisering af parametre.

Segment	Fase	Omkostninger	Årsag (hvorfor)	Ansvar (hvem)	Middel imod (Hvordan forhindre)
Boligbyggeri, støttet	Projektering	Direkte omkostninger	Manglende/forkert viden	Bygherre	Kontrol
Boligbyggeri, ikke støttet	Udførelse	Følgeomkostninger	Manglende/forkert planlægning	Projekterende	Planlægning
Erhvervsbyggeri	Garanti-perioden	Velfærdstab	Manglende/forkert kommunikation	Byggeledelse	Organisering
Offentligt byggeri	Driftsfasen		Fejl i byggevarer	Udførende	Uddannelse
Renovering			Fejl ved materiel	Leverandør	Vejrligs-foranstaltninger
			Vejrlig	Andet	Andet
			Fejltagelse (menneskelig)		
			Andet		

Som det fremgår knyttes ansvar til en eller flere juridiske enheder. Det er især gjort af to grunde. For det første vil det henhøre årsager til de led i leverancekæden, der primært har en mulighed for at tage ansvar for en nærmere analyse og indsats for en reduktion. For det andet vil det betyde, at juridiske afgørelser i henhold til mangelbegrebet vil kunne udnyttes som datagrundlag.

De enkelte elementer i tabellen kan i princippet kombineres vilkårligt. Et svigt vil fx kunne karakteriseres som:

Svigt 47 (Renovering, Udførelse, Følgeomkostning, Vejrlig, Bygherre, Kontrol)

## Bilag 3. Analyse af forsøgsbyggeriet Enghaven i Holstebro

Byggeriet omfatter i alt 34 plejeboliger opført i tre etager delvist ovenpå et eksisterende 1-etages forretningsbyggeri. Byggeriet er opført som forsøgsbyggeri med fokus på forsøgselementer som "Strategisk partnering", "Tidlig inddragelse af fagentreprenører", samt "Anvendelse og udvikling af Byggeriets Nøgletalssystem". Byggeriet er det første blandt flere, der senere vil blive bygget over samme forsøgstema. Forsøgsprojektet er beskrevet i [4], der bl.a. indeholder en præsentation af resultaterne af målinger af såkaldt spildtid og af Procent Planlagt Udført arbejde (PPU).

### *Grundlag for delanalyse*

Et af elementerne i spildtidsmålinger er tid anvendt til "udbedring af fejl og mangler" baseret på indberetninger fra entreprenører og håndværkere på arbejdspladsen. Det åbner mulighed for at gennemgå byggesagsdokumenterne og afprøve i hvilken udstrækning de heri omtalte svigt afspejles i spildtidsmålingernes registrerede svigt. Samtidig undersøges om der er en sammenhæng mellem spildtidsmålinger og PPU for muligvis ad den vej at skaffe viden om svigt opdaget i udførelsesfasen.

Takket være en samtykkeerklæring fra entreprenøren har SBI fået adgang til byggesagsdokumenterne og dermed fået mulighed for at fortage de nævnte sammenligninger.

I det følgende beskrives resultatet, idet selve byggesagen og dens særlige vilkår er beskrevet med Byggeriets Evaluerings Centers rapport [4] som kilde.

### **Byggesagens forløb og dens særlige vilkår**

De eksisterende konstruktioner havde begrænset bæreevne og er beliggende i et område med dårlige funderingsforhold. Derfor blev lette træelementer valgt som bærende elementer i konstruktionerne.

Projektet blev påbegyndt som plejeegnede ældreboliger, men undervejs ønskede kommunen, at boligerne skulle kunne fungere på linie med et plejehjem, hvilket bl.a. betød, at der ikke kunne benyttes bærende konstruktioner af træ pga. skærpede brandkrav. Det blev løst ved at benytte træelementer med ekstra brandsikring, men den deraf følgende myndighedsbehandling forsinkede opstarten af byggeriet med 2 måneder.

Efterfølgende blev byggeriet yderligere forsinket, fordi kommunen i første omgang ikke ville acceptere træelementerne, idet de kom fra en fabrik i Litauen, som ikke havde en dansk godkendelse. Det viste sig, at virksomheden ikke helt kunne leve op til den ønskede kvalitet. Samtidig bevirkede projektets kompleksitet, at beskrivelsen af elementerne blev meget omfattende, hvilket igen øgede risikoen for fejl. Det viste sig da også, at der blev leveret fejlbehæftede elementer, samt at de ikke blev leveret på de ønskede tidspunkter, hvilket ødelagde byggeriets rytme.

Sidst i udførelsesfasen opstod der problemer med frihøjden ved en opkørselsrampe til et eksisterende P-anlæg. Rampen var placeret under enkelte af boligerne og frihøjden kunne derfor ikke bare ændres. Det betød, at aflevering af den sidste bolig blev udsat 1½ måned pga. nødvendige ændringer i konstruktionerne.

På trods af de ovenfor nævnte problemer har der generelt været udtrykt tilfredshed med forløbet af samarbejdet. De forhold, som har forsinket pro-



jektet, er for de flestes vedkommende ikke noget, som de udførende har haft indflydelse på.

Den planlagte byggetid var på 11 måneder. Den faktiske byggetid inkl. mangelfhjælpning blev på 13,5 måneder, men da der samtidig blev givet tidsfristforlængelse på 2,5 måneder, er byggeriet afleveret til tiden.

Det analyserede byggeri er igangsat i uge 32 i 2003 og afleveret i uge 38 i 2004. Der er afholdt mangelgennemgang i uge 28 i 2004.

Projektet er i kraft af samtykke fra bygherren afleveret mangelfrit.

### **Datakilder og registreringsperioder**

Som et led i BEC's evaluering [4] foretages målinger af Procent Planlagt Udført arbejde (PPU), som er et af opfølgingsværktøjerne i Lean Construction, samt opgørelser af spildtid, opdelt på en række kategorier, herunder tid brugt på udbedring af fejl og mangler.

Spildtidsmålinger må anses for en relativt nøjagtig, men også bekostelig, metode til fremskaffelse af information om de økonomiske konsekvenser af svigt opdaget i udførelsesfasen. PPU målinger eller gennemgang af byggemødereferater er betydeligt mindre omkostningskrævende. Det er derfor interessant at undersøge sammenhængene mellem dels PPU og omfanget af fejl og mangler (svigt), dels omfanget af fejl og mangler identificeret i spildtidsmålingerne og oplysninger i byggemødereferaterne. Endvidere undersøges i hvilken udstrækning byggemødereferaterne rummer oplysninger om hvilke fejl og mangler, der har givet anledning til de registrerede spildtimer.

#### *Spildtid*

Der er målt spildtid i perioden mandag i uge 35 i 2003 til fredag i uge 31 i 2004, dvs. den sidste del af mangelfhjælpningsperioden er ikke inkluderet. Ved måleperiodens udløb mangler én af 34 boliger samt udvendige arbejder at blive afleveret. For hver uge er angivet spildtimer fordelt på otte parametre:

- forudgående arbejde ikke afsluttet som planlagt
- arbejdspladsen er ikke i orden
- ydre omstændigheder (herunder vejrlig)
- materiel
- materialer
- mandskab
- information
- tid brugt på udbedring af fejl og mangler.

Forsinket opstart af en entreprise skal ikke registreres som spildtid. Det samme gælder, hvis mandskabet som følge af fleksibel planlægning kan gå i gang med en anden opgave.

Hvis et stykke arbejde er forkert udført og skal gøres om, registreres den arbejdstid, der er gået til at udføre "det forkerte" arbejde samt arbejdstiden til eventuelt at fjerne det, der er monteret.

Der er i alt registreret 770 spildtimer, svarende til 4 % spildtid, hvoraf 297 timer (1,5 %) er registreret som tid brugt på udbedring af fejl og mangler. Heraf er 180 timer registreret i uge 29-31, hvor 10 % af alle arbejdstimer er anvendt på udbedring af fejl og mangler. I uge 29-31 udgør tiden brugt på afhjælpning af fejl og mangler stort set hele den samlede registrering af spildtid.

I rapporten [4] nævnes, at spildtidsprocenten er det af de indsamlede nøgletal, som voldte mest besvær, primært pga. fortolkningsproblemer i forbindelse med registreringerne. Den reelle spildtid vurderes derfor forsigtigt til 5 %, hvoraf 2 % kan henføres til fejl og mangler.

#### *PPU-målinger*

Der er registreret PPU fra uge 38 i 2003 til uge 27 i 2004. Det betyder, at hovedparten af de timer, som er benyttet til udbedring af fejl og mangler, og

som ligger i ugerne 29, 30 og 31 i 2004, ligger uden for den periode, hvor der er foretaget PPU-målinger.

Udbyttet af PPU-metoden er afhængigt af detaljeringsgraden i planlægningen, og tager ikke hensyn til, hvor mange arbejdstimer, det enkelte fag har i den pågældende uge. Det kan heller ikke ses hvad eller hvem, der har været skyld i et fags eventuelt dårlige PPU-måling.

#### *Byggemødereferater*

Med entreprenørens samtykke har SBI fra Byggeriets Evaluerings Center modtaget kopier af byggemødereferater. Heri beskrives en række forhold, som det har vist sig nødvendigt at ændre for at få bebyggelsen til at fungere korrekt, eller hvor kvaliteten af det udførte arbejde viser sig ikke at være tilfredsstillende. Af eksempler kan nævnes:

- flytning af diverse installationer i prøvelejlighed for at gøre det muligt at åbne lejlighedens hoveddør 90 grader
- flytning af altandøre med 40 mm for at kunne fuge og isolere mellem altanplade og træelement
- et vindkryds, som var monteret forkert
- fejlmonterede dampspærre og gipsplader
- genopsætning af skærmtegl
- forkert placering af dåser til loftarmatur
- skåret for store huller i gulvbelægning ved afløb fra gulvvask.

Som hovedregel indeholder mødereferaterne ikke oplysninger om økonomiske konsekvenser.

Der har været adgang til byggemødereferater for perioden uge 38 i 2003 til uge 28 i 2004, dvs. samme periode som PPU-målingerne dækker. Byggemødereferaterne kan således ikke give yderligere oplysninger om de timer i uge 29-31, der er brugt til mangelf afhjælpning, og hvad timerne konkret er brugt til.

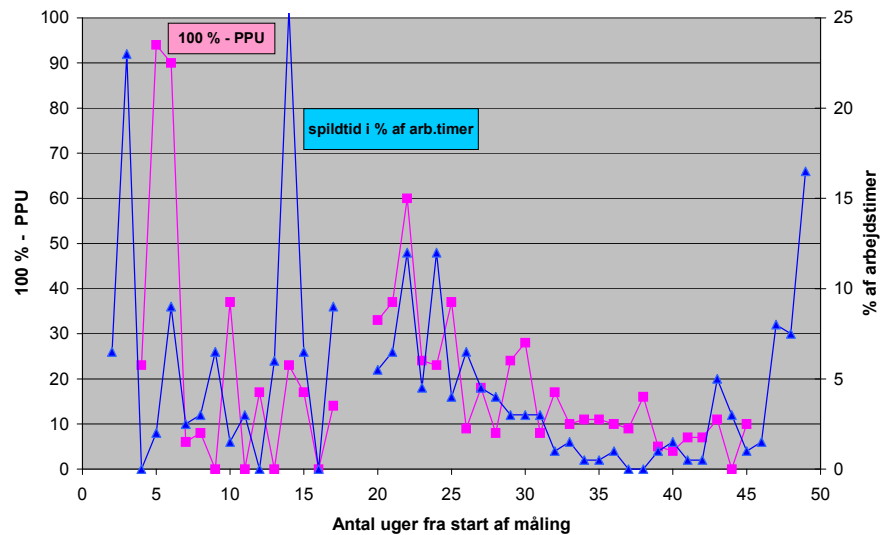
#### **Sammenligninger af PPU og tid medgået til udbedring af fejl og mangler**

Det konkluderes i [4, s. 69], at der synes at være et vist sammenfald mellem resultatet af PPU-målinger og opgørelsen over spildtid totalt set. Der er ikke lavet en tilsvarende sammenligning af PPU-målinger og tiden medgået udbedring af fejl og mangler. Dog konstateres det, at den overvejende andel af tid medgået til udbedring af fejl og mangler ligger sidst i registreringsperioden.

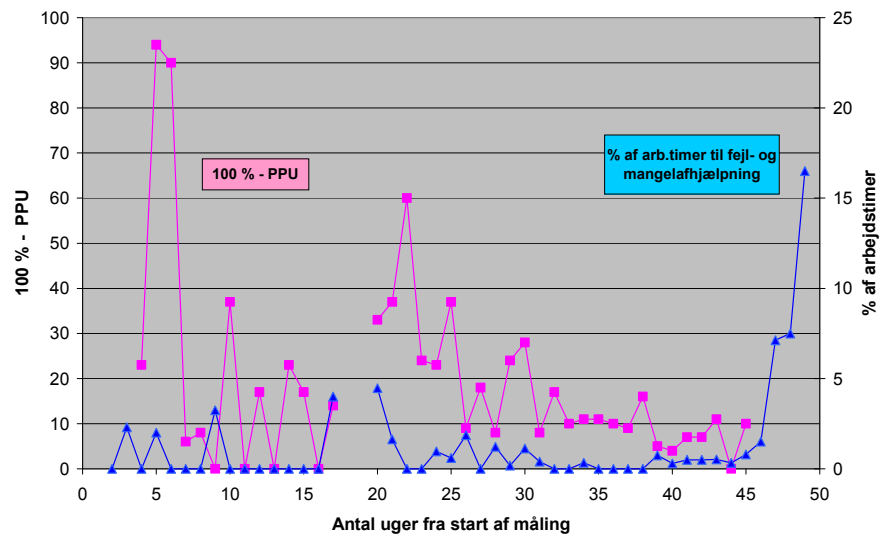
Figur 11 viser sammenhængen mellem PPU og andel af arbejdstimer der er opgjort som spildtid, mens figur 12 viser sammenhængen mellem PPU-målinger og tid medgået til udbedring af fejl og mangler. I begge tilfælde er PPU-målinger afbildet som '100 % - PPU', således at en høj værdi svarer til en lav PPU. Dette er gjort for at lette sammenligningen henholdsvis med spildtid og med tid til udbedring af fejl og mangler, som jo begge skal være så tæt på 0 som muligt, mens PPU helst skal være så tæt på 100 % som muligt, for at være udtryk for en tilfredsstillende byggeproces. Grundlaget for de viste sammenhænge i figur 11 og 12 er vist i bilag 4.

Figur 11 svarer til den sammenligning, som er foretaget i forbindelse med BEC's undersøgelse, uden at resultatet dog er afbildet i rapporten [4]. Der synes at være et vist sammenfald mellem de to størrelser: 100 % - PPU og spildtid i den periode, hvor data for begge størrelser findes.

Figur 12 viser, at der ikke i samme grad er en sammenhæng mellem 100% - PPU og tid medgået til udbedring af fejl og mangler. Som allerede påpeget er det desværre ikke muligt at analysere den mest interessante del af byggeperioden, hvor andel af timer medgået til udbedring af fejl og mangler er særlig højt.



Figur 11. Sammenligning mellem PPU og spildtid.



Figur 12. Sammenligning mellem PPU og tid til afhjælpning af mangler.

## Konklusion

Alt i alt konkluderes, at:

- byggesagsdokumenterne indeholder relevant information, men at der ikke er klare kriterier for om et svigt omtales i byggesagsdokumenter eller ej. Det betyder, at der skal mange byggesager til for at den vej at skaffe pålidelig information om omfanget af svigt i dansk byggeri
- der muligvis vil kunne påvises en korrelation mellem PPU og spildtid, men at grundlaget i den konkrete byggesag er for spinkelt til at påvise en sådan sammenhæng
- der næppe – selv med flere data – vil kunne påvises en god sammenhæng mellem PPU og spildtimer til opretning af fejl og mangler
- mangler *konstateret ved aflevering* i den aktuelle sag ikke er et godt mål for svigt *opdaget i udførelsesfasen*. Byggeriet afleveret mangelfrit, men spildtidsmålingerne udført i udførelsesfasen påviser adskillige svigt.

## Bilag 4. Sammenstilling af opgørelse af spildtid, PPU-målinger og byggemødereferater

Bilag 4 indeholder det datamateriale, som er grundlaget for afbildningerne i bilag 3, og er baseret dels på oplysninger fra rapporten "Enghaven, Holstebro" [4], dels på de byggemødereferater som SBI har fået stillet til rådighed.

I tabel 7 sammenstilles opgørelsen af spildtid, PPU-målinger og forhold, der kan have udgangspunkt i svigt opdaget i udførelsesfasen og som er omtalt i byggemødereferater.

Typisk er der tale om, at et givet forhold omtales i op til flere på hinanden følgende referater, inden der sker en afhjælpning. Det fremgår også, at det langt fra er alle byggemødereferater, der indeholder bemærkninger om svigt, selv om der er registreret spildtid med reference til dette punkt. Omvendt er det også sådan, at der kan være bemærkninger om svigt uden at det har ført til registrering af timer på den konto. I de tilfælde, hvor der er sammenfald, kræver det en nøjere undersøgelse at bedømme om det forventede tidsforbrug til afhjælpning af svigt omtalt i byggemødereferaterne svarer til den tid, der er registreret til udbedring af fejl og mangler.

I lyset af den manglende korrelation i de uger, hvor dette forhold kan kontrolleres, anses det for tvivlsomt, at der vil kunne påvises en god overensstemmelse.

Bemærk at:

- anmærkninger i byggemødereferaterne typisk relaterer sig til arbejde udført i ugen før byggemødet
- der i [4] kun er meget få anmærkninger i forhold til antal spildtimer, hvilket gør det vanskeligt at sammenkæde oplysninger i byggemødereferaterne med tidsforbrug fra spildtidsmålingerne
- data for spildtid samt fejl og mangler er aflæst på figurer i [4]. Som kontrol er det samlede antal timer som oplyst i rapporten (Spildtid: 770 timer og Fejl og mangler: 297 timer) sammenholdt med det samlede antal timer, der er angivet i tabel 7 nedenfor (Spildtid: 782 timer og Fejl og mangler: 296 timer).

Tabel 7. Sammenstilling af PPU-målinger, spildtidsmålinger, tid brugt på afhjælpning af fejl og mangler, samt bemærkninger fra byggemødereferater.

År	Uge	PPU [%]	100-PPU [%]	Spildtid [timer]	Fejl og mangler [timer]	Spildtid [%]	Fejl og mangler		Byggemøde afholdt	Bemærkninger (taget fra byggemødereferater eller [4, bilag H] m. sideangivelse)
							% af spildtid	% af arbejdstid		
2003	35			0	0		0			
	36			7	0	6,5	0	0,0		
	37			40	4	23	10	2,3		1 vejrligsdag
	38	77	23	0	0	0	0	0,0	JA	Der er udført ekstra arbejde vedr. udskiftning af sandpude og opgravning af brønde
	39	6	94	4	4	2	100	2,0		
	40	10	90	18	0	9	0	0,0	JA	Spildtid formentlig pga. vejrlig [4, s.65]
	41	94	6	5	0	2,5	0	0,0		
	42	92	8	6	0	3	0	0,0		
	43	100	0	8	4	6,5	50	3,3		
	44	63	37	2	0	1,5	0	0,0	JA	Forsinket godkendelse af træelementer, hvilket standser VVS-arbejde
	45	100	0	2	0	3	0	0,0		
	46	83	17	0	0	0	0	0,0		
	47	100	0	4	0	6	0	0,0		
	48	77	23	18	0	25,5	0	0,0		Forsinkelse pga. fejl i tegningsmateriale [4, s.65]
	49	83	17	9	0	6,5	0	0,0		
	50	100	0	0	0	0	0	0,0		I perioden indtil årsskiftet, har betonsjakket og jordentreprenøren været stort set de eneste på pladsen [4, s.65]. Forsinkelser, betonsjak: primært vejrlig. Jordentreprenør: problematiske jordbundsforhold + fejl i tegninger
	51	86	14	18	8	9	44	4,0		
	52									
2004	1									
	2	67	33	16	13	5,5	81	4,5	JA	Alternativ vinduesløsning; vinduer er leveret uden not til bundstykke
	3	63	37	20	5	6,5	25	1,6		
	4	40	60	51	0	12	0	0,0	JA	Spildtid i januar til marts er næsten udelukkende indberettet af tømreren, som i denne periode oplevede store problemer med montagen af træelementerne [4, s.64]
	5	76	24	22	0	4,5	0	0,0		
	6	77	23	50	4	12	8	1,0	JA	
	7	63	37	20	3	4	15	0,6		
	8	91	9	28	8	6,5	29	1,9	JA	
2004	9	82	18	20	0	4,5	0	0,0		

(fortsættes)

Tabel 7 (fortsat).

År	Uge	PPU [%]	100-PPU [%]	Spildtid [timer]	Fejl og mangler [timer]	Spildtid [%]	Fejl og mangler		Byggemøde afholdt	Bemærkninger (taget fra byggemødereferater eller [4, bilag H] m. sideangivelse)
							% af spildtid	% af arbejdstid		
2004	10	92	8	23	7	4	30	1,2	JA	Adgangsdør til prøvelejlighed kan ikke åbnes 90 grader, medfører flytning af installationer mv. (tømrer, VVS, el)
										Problem vedr. opklodsning og fastgørelse af vinduer (også nævnt uge 12)
										Altandøre i visse lejligheder flyttes 40 mm længere ind i dørhul (do. uge 12ff)
										Tre steder skåret i tagkonstruktionen for at altanplader kunne monteres (do. uge 12ff)
										Et stk. vindkryds afmonteret (i uge 12 konstateres behovet for et nyt), varmemåler rykket
										Problemer med lev. af træelementer som forskyder tømrerarbejde, forsinker også VVS-arbejde
	11	76	24	17	1	3	6	0,2		
	12	72	28	16	6	3	38	1,1	JA	
	13	92	8	15	2	3	13	0,4		
	14	83	17	6	0	1	0	0,0	JA	En række mangler/behov for ændringer i prøvelejl. (vinduer, døre, sprinkler, skyggelister mv.)
										Sprinkleranlæg flyttes, porttelefon i lejligheder forsøges flyttet (begge forhold også nævnt i efterfølgende referater)
	15	90	10	7	0	1,5	0	0,0		
	16	89	11	3	2	0,5	67	0,3		
	17	89	11	4	0	0,5	0	0,0	JA	Manglende lufttæthed i hjørner ved altaner og forkert fastgørelse ml. etager pga. fejlmonterede dampspærre.
										Hjørner nedtages og udføres korrekt (gentages i efterfølgende referater)
										Ikke udført nødvendig gipsinddækning af stålsøjler af hensyn til brandmodstand (begge forhold også nævnt uge 20)
	18	90	10	5	0	1	0	0,0		
	19	91	9	0	0	0	0	0,0		
	20	84	16	0	0	0	0	0,0	JA	Kontrol af montage af gipsplader, nedtrådte skruer i paptag
										Gulvlægger kompenseres for timeforbrug til indtagning og udlægning af perlegrus på strøgulve
	21	95	5	4	3	1	75	0,8	JA	Skærmtegl i modul 2 nedtages og sættes op på ny
2004	22	96	4	10	2	1,5	20	0,3	JA	

(fortsættes)

Tabel 7 (fortsat).

År	Uge	PPU [%]	100-PPU [%]	Spildtid [timer]	Fejl og mangler [timer]	Spildtid [%]	Fejl og mangler		Byggemøde afholdt	Bemærkninger (taget fra byggemødereferater eller [4, bilag H] m. sideangivelse)
							% af spildtid	% af arbejdstid		
2004	23	93	7	5	5	0,5	100	0,5	JA	Montering af gipsplader (se uge 20) OK, på nær ét sted hvor montering skal forbedres
										Manglende indlevering af skemaer til BEC vedr. forbrug af mandtimer (anmærkning ved samtlige efterfølgende møder)
	24	93	7	6	6	0,5	100	0,5	JA	
	25	89	11	48	5	5	10	0,5	JA	Belægning i affaldsrum ligger for højt i forhold til omgivelserne
										Bygherre kan ikke godkende fugning omkring sprinklerrør
										Dåser til loftarmatur er i visse lejligheder placeret på væg i stedet for i inddækning over skab. Ledninger forsøges splejset og dåsen monteres i inddækningen
										Uge 25, 26: Forsinkelse af tagdækningsarbejde pga. vedvarende regnvejr [4, s.65]
	26	100	0	37	4	3	11	0,3	JA	Forsinket levering af gipsplader medfører risiko for forsinkelse af hele byggeriet
										Flækket tagspær pga. for stor vægt fra ruller med tagpap
										Nyt vindkryds (se uge 12) monteret
										Port ændres i bredde, dobbeltdøre ændres til indadgående
										Mangelgennemgang 7. juli (uge 28). Mangler skal være udbedret senest 19. juli (uge 30)
	27	90	10	10	8	1	80	0,8	JA	
	28			11	11	1,5	100	1,5	JA	Ændringer i opførelse af 1 lejlighed som følge af krav fra kommunen
										Der er skåret (for) store huller for afløb fra køkkenvask i gulvbelægning. Skal rettes.
										Mangelgennemgang dagen efter mødet
	29			55	49	8	89	7,1		
	30			45	45	7,5	100	7,5		
	31			87	87	16,5	100	16,5		
	32									
	33									
	34									
	35									
	36									
	37									
2004	38									Mangelafhjælpning afsluttet, byggeriet afleveret

## Bilag 5. Data fra Byggeskadefonden

For Byggeskadefonden (BSF) har to muligheder for valide data været overvejet. Den ene er at anvende *andelen af bygningsdele med svigt*. Den anden er at anvende de reservationer, som BSF med baggrund i 1-års eftersynene afsætter til *sager med dækningsberettigede svigt*, dvs. svigt, der i henhold til Byggeskadefondens klassifikation ligger i gruppe 4 og 5, hvilket er de alvorlige svigt.

Nedenfor er for de to muligheder vist data, som Byggeskadefonden har stillet til rådighed. Med baggrund i de viste data er det valgt at benytte *andelen af bygningsdele med svigt* som grundlag for BSF's delindeks.

### Andelen af bygningsdele med svigt

Tabel 8 til 12 indeholder for hvert af årene 2001 til 2005 en opgørelse af *antallet af bygningsdele og andelen af bygningsdele med svigt*. Opgørelserne er baseret på de 1-års eftersyn, der er gennemført for byggeri, som er afleveret det pågældende år.

Tabel 8. Bygningsdele med svigt, 2001.

År 2001	Antal bygningsdele i alt	Bygningsdele med svigt	
		Antal	Andel
<u>Emne 1: Byggegrube, fundamenter og kælder</u>	1.207	145	12 %
<u>Emne 2: Bærende og stabiliserende konstruktioner</u>	2.049	574	28 %
<u>Emne 3: Ydervægge</u>	1.672	552	33 %
<u>Emne 4: Tage</u>	1.824	547	30 %
<u>Emne 5: Vådrum</u>	2.235	536	24 %
<u>Emne 6: Afløb i jord og bygninger</u>	779	109	14 %
<u>Emne 7: Vand, varme og ventilation</u>	1.818	418	23 %
<u>Emne 8: Beton i udsat miljø</u>	150	41	27 %
<u>Emne 9: Øvrige forhold</u>	424	178	42 %
I alt	12.158	3100	25,5 %

Tabel 9. Bygningsdele med svigt, 2002.

År 2002	Antal bygningsdele i alt	Bygningsdele med svigt	
		Antal	Andel
<u>Emne 1: Byggegrube, fundamenter og kælder</u>	1.335	174	13 %
<u>Emne 2: Bærende og stabiliserende konstruktioner</u>	2.088	564	27 %
<u>Emne 3: Ydervægge</u>	1.729	501	29 %
<u>Emne 4: Tage</u>	1.925	558	29 %
<u>Emne 5: Vådrum</u>	2.670	561	21 %
<u>Emne 6: Afløb i jord og bygninger</u>	826	99	12 %
<u>Emne 7: Vand, varme og ventilation</u>	1.941	330	17 %
<u>Emne 8: Beton i udsat miljø</u>	223	58	26 %
<u>Emne 9: Øvrige forhold</u>	474	171	36 %
I alt	13.211	3.015	22,8 %



Tabel 10. Bygningsdele med svigt, 2003.

År 2003	Antal bygningsdele i alt	Bygningsdele med svigt	
		Antal	Andel
<u>Emne 1: Byggegrube, fundamenter og kælder</u>	1.688	186	11 %
<u>Emne 2: Bærende og stabiliserende konstruktioner</u>	2.544	636	25 %
<u>Emne 3: Ydervægge</u>	2.224	645	29 %
<u>Emne 4: Tage</u>	2.495	674	27 %
<u>Emne 5: Vådrum</u>	3.372	540	16 %
<u>Emne 6: Afløb i jord og bygninger</u>	1.114	134	12 %
<u>Emne 7: Vand, varme og ventilation</u>	2.456	442	18 %
<u>Emne 8: Beton i udsat miljø</u>	293	88	30 %
<u>Emne 9: Øvrige forhold</u>	500	180	36 %
I alt	16.686	3.523	<b>21,1 %</b>

Tabel 11. Bygningsdele med svigt, 2004.

År 2004	Antal bygningsdele i alt	Bygningsdele med svigt	
		Antal	Andel
<u>Emne 1: Byggegrube, fundamenter og kælder</u>	1.689	220	13 %
<u>Emne 2: Bærende og stabiliserende konstruktioner</u>	2.478	496	20 %
<u>Emne 3: Ydervægge</u>	2.062	701	34 %
<u>Emne 4: Tage</u>	2.180	610	28 %
<u>Emne 5: Vådrum</u>	3.103	465	15 %
<u>Emne 6: Afløb i jord og bygninger</u>	1.072	150	14 %
<u>Emne 7: Vand, varme og ventilation</u>	2.273	364	16 %
<u>Emne 8: Beton i udsat miljø</u>	307	71	23 %
<u>Emne 9: Øvrige forhold</u>	461	184	40 %
I alt	15.625	3.261	<b>20,9 %</b>

Tabel 12. Bygningsdele med svigt, 2005.

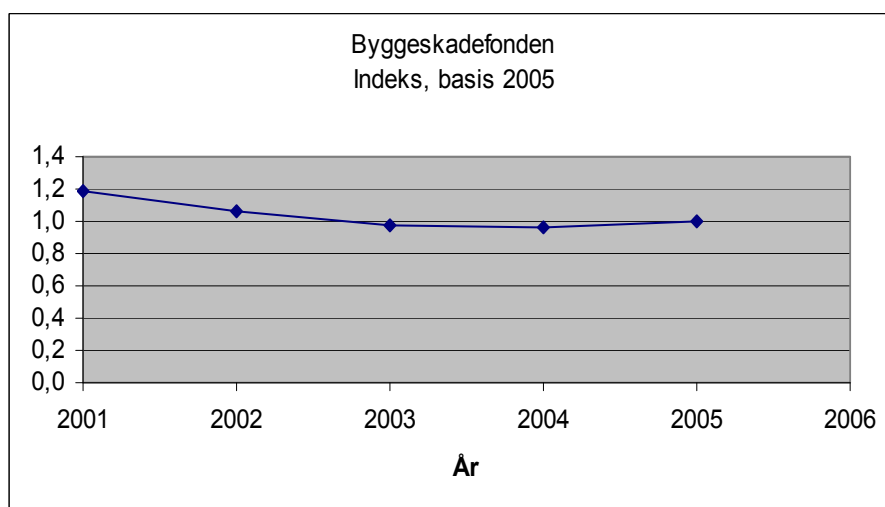
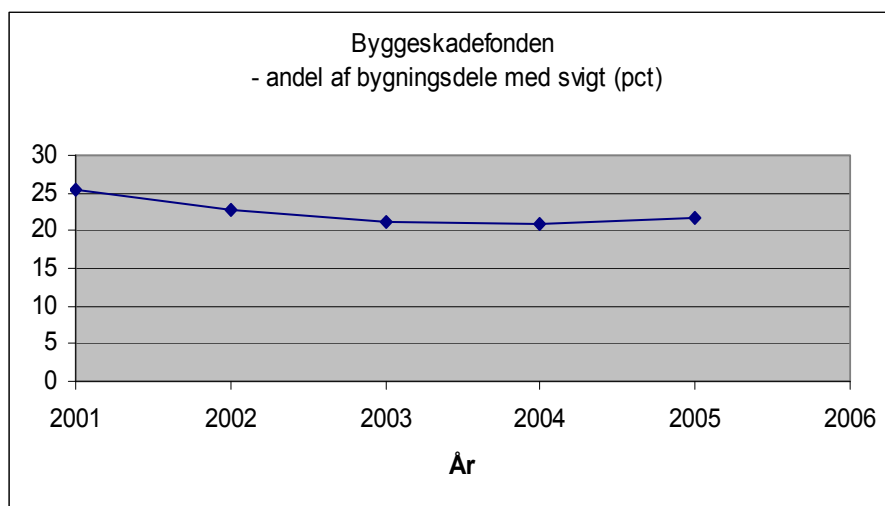
År 2005	Antal bygningsdele i alt	Bygningsdele med svigt	
		Antal	Andel
<u>Emne 1: Byggegrube, fundamenter og kælder</u>	1.241	186	15 %
<u>Emne 2: Bærende og stabiliserende konstruktioner</u>	1.688	338	20 %
<u>Emne 3: Ydervægge</u>	1.461	497	34 %
<u>Emne 4: Tage</u>	1.524	457	30 %
<u>Emne 5: Vådrum</u>	2.154	302	14 %
<u>Emne 6: Afløb i jord og bygninger</u>	736	103	14 %
<u>Emne 7: Vand, varme og ventilation</u>	1.626	276	17 %
<u>Emne 8: Beton i udsat miljø</u>	229	64	28 %
<u>Emne 9: Øvrige forhold</u>	340	150	44 %
I alt	10.999	2.372	<b>21,6 %</b>

I tabel 13 gengives for hvert af årene andelen af bygningsdele med svigt for alle bygningsemner under ét, svarende til det fremhævede tal nederst til højre i hver af tabellerne 8 til 12. Desuden angives BSF-indekset for svigt med år 2005 som basis.

Tabel 13. Andel af bygningsdele med svigt samt indekssværdi for perioden 2001 til 2005. Basis 2005.

År	Andel af bygningsdele med svigt	Indeks (basis 2005)
2001	25,5 %	1,18
2002	22,8 %	1,06
2003	21,1 %	0,98
2004	20,9 %	0,97
2005	21,6 %	1,00

Oplysningerne i tabel 13 er afbildet grafisk i figur 13.



Figur 13. Andelen af bygningsdele med svigt konstateret ved Byggeskadefondens 1-års eftersyn (øverst). Det tilsvarende BSF-indeks (nederst).

### Reservationer til sager med dækningsberettigede svigt

Tabel 14 indeholder data vedrørende reservationer til sager med dækningsberettigede svigt.

Tabel 14. Data vedr. sager med dækningsberettigede svigt. Kilde: Byggeskadefonden.

Sags-behandling [årstal]	Parameter	Værdi
1998	Antal sager med 1-års eftersyn	24
	Antal sager med svigt i gruppe 4 eller 5	10
	Reservationer til svigt i gruppe 4 eller 5	2.680.276 kr.
	Samlede håndværkerudgifter og omkostninger	145.470.000 kr.
	Gruppe 4- eller 5- svigts andel heraf	<b>1,84 %</b>
	Håndværkerudgifter og omkostninger for sager med gruppe 4- eller 5- svigt	62.863.000 kr.
	Gruppe 4- eller 5- svigts andel heraf	4,26 %
1999	Antal sager med 1-års eftersyn	289
	Antal sager med svigt i gruppe 4 eller 5	36
	Reservationer til svigt i gruppe 4 eller 5	11.407.936 kr.
	Samlede håndværkerudgifter og omkostninger	2.947.364.600 kr.
	Gruppe 4- eller 5- svigts andel heraf	<b>0,39 %</b>
	Håndværkerudgifter og omkostninger for sager med gruppe 4- eller 5- svigt	262.920.000 kr.
	Gruppe 4- eller 5- svigts andel heraf	4,34 %
2000	Antal sager med 1-års eftersyn	371
	Antal sager med svigt i gruppe 4 eller 5	32
	Reservationer til svigt i gruppe 4 eller 5	13.306.600 kr.
	Samlede håndværkerudgifter og omkostninger	4.637.864.600 kr.
	Gruppe 4- eller 5- svigts andel heraf	<b>0,29 %</b>
	Håndværkerudgifter og omkostninger for sager med gruppe 4- eller 5- svigt	372.237.000 kr.
	Gruppe 4- eller 5- svigts andel heraf	3,58 %
2001	Antal sager med 1-års eftersyn	321
	Antal sager med svigt i gruppe 4 eller 5	21
	Reservationer til svigt i gruppe 4 eller 5	8.712.500 kr.
	Samlede håndværkerudgifter og omkostninger	4.960.426.800 kr.
	Gruppe 4- eller 5- svigts andel heraf	<b>0,18 %</b>
	Håndværkerudgifter og omkostninger for sager med gruppe 4- eller 5- svigt	422.705.000 kr.
	Gruppe 4- eller 5- svigts andel heraf	2,06 %
2002	Antal sager med 1-års eftersyn	361
	Antal sager med svigt i gruppe 4 eller 5	20
	Reservationer til svigt i gruppe 4 eller 5	9.940.900 kr.
	Samlede håndværkerudgifter og omkostninger	5.379.791.000 kr.
	Gruppe 4- eller 5- svigts andel heraf	<b>0,19 %</b>
	Håndværkerudgifter og omkostninger for sager med gruppe 4- eller 5- svigt	312.787.000 kr.
	Gruppe 4- eller 5- svigts andel heraf	3,18 %

(fortsættes)

Tabel 14 (fortsat).

Sags-behandling [årstal]	Parameter	Værdi
2003	Antal sager med 1-års eftersyn	372
	Antal sager med svigt i gruppe 4 eller 5	11
	Reservationer til svigt i gruppe 4 eller 5	6.089.600 kr.
	Samlede håndværkerudgifter og omkostninger	6.075.084.120 kr.
	Gruppe 4- eller 5- svigts andel heraf	<b>0,10 %</b>
	Håndværkerudgifter og omkostninger for sager med gruppe 4- eller 5- svigt	207.900.000 kr.
	Gruppe 4- eller 5- svigts andel heraf	2,93 %
2004	Antal sager med 1-års eftersyn	465
	Antal sager med svigt i gruppe 4 eller 5	20
	Reservationer til svigt i gruppe 4 eller 5	10.221.900 kr.
	Samlede håndværkerudgifter og omkostninger	9.070.877.159 kr.
	Gruppe 4- eller 5- svigts andel heraf	<b>0,11 %</b>
	Håndværkerudgifter og omkostninger for sager med gruppe 4- eller 5- svigt	402.037.000 kr.
	Gruppe 4- eller 5- svigts andel heraf	2,54 %
2005	Antal sager med 1-års eftersyn	362
	Antal sager med svigt i gruppe 4 eller 5	14
	Reservationer til svigt i gruppe 4 eller 5	6.753.200 kr.
	Samlede håndværkerudgifter og omkostninger	7.637.432.633 kr.
	Gruppe 4- eller 5- svigts andel heraf	<b>0,09 %</b>
	Håndværkerudgifter og omkostninger for sager med gruppe 4- eller 5- svigt	288.851.000 kr.
	Gruppe 4- eller 5- svigts andel heraf	2,34 %
Totalt for 1998 - 2005	Antal sager med 1-års eftersyn	2.565
	Antal sager med svigt i gruppe 4 eller 5	164
	Reservationer til svigt i gruppe 4 eller 5	69.112.912 kr.
	Samlede håndværkerudgifter og omkostninger	40.854.310.912 kr.
	Gruppe 4- eller 5- svigts andel heraf	0,17 %
	Håndværkerudgifter og omkostninger for sager med gruppe 4- eller 5- svigt	2.332.300.000 kr.
	Gruppe 4- eller 5- svigts andel heraf	2,96 %

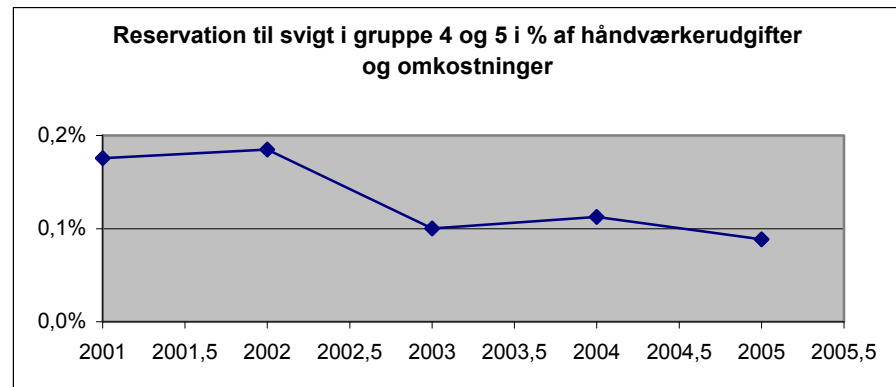
Note: Omkostninger omfatter byggeomkostninger, der ikke er indeholdt i grundudgifter eller håndværkerudgifter.

I tabel 15 angives værdien for den valgte svigtparameter for hvert af årene 1998 til 2005 samt værdien omregnet til et indeks med 2005 som basis. Kun data fra og med 2001 indgår i indekset.

Tabel 15. grundlag for indeks baseret på dækningsberettigede svigt.  
Basis 2005.

År	Reservationer til svigt i gruppe 4 eller 5 [i pct. af samlede håndværker- udgifter og omkostninger]	Indeks (basis 2005)
1998	1,84 %	
1999	0,39 %	
2000	0,29 %	
2001	0,18 %	2,0
2002	0,19 %	2,1
2003	0,10 %	1,1
2004	0,11 %	1,3
2005	0,09 %	1,0

Oplysningerne i tabel 15 er afbildet grafisk i figur 14.



Figur 14. Reservationer til svigt i gruppe 4 eller 5 i % af håndværkerudgifter og omkostninger (øverst).  
Det tilsvarende BSF-indeks (nederst). Basis 2005.

## Bilag 6. Data fra Byggeskadefonden vedrørende Bygningsfornyelse

Med baggrund i det beskrevne grundlag for vurdering af data er det fundet, at det mest valide grundlag for et BvB-svigtindeks skal baseres på andelen af bygningsdele med svigt konstateret ved 1-års eftersyn.

BvB har stillet de i tabel 16 angivne data til rådighed. Af disse benyttes det midterste sæt data ("Første eftersyn (1-års)") til fastlæggelse af svigtindeks, jf. tabel 17. Tallene vedrører de 1-års eftersyn, der er gennemført de pågældende år.

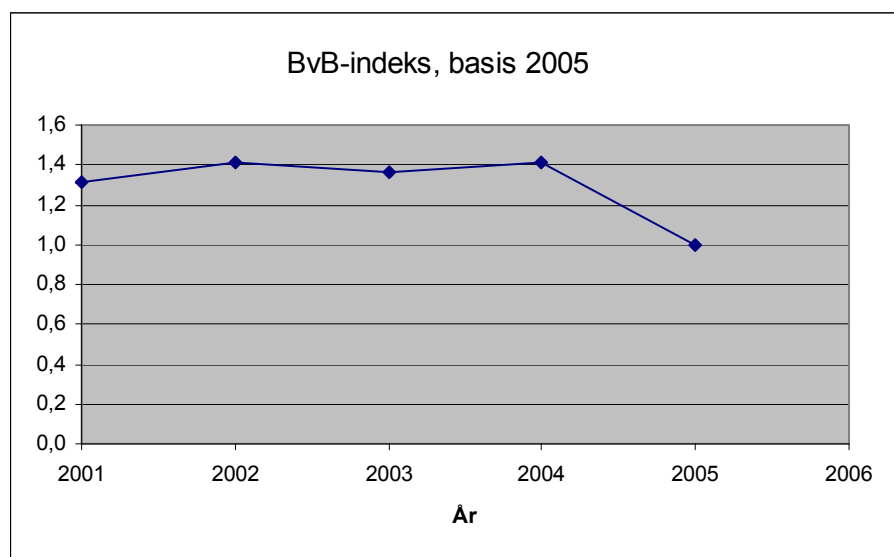
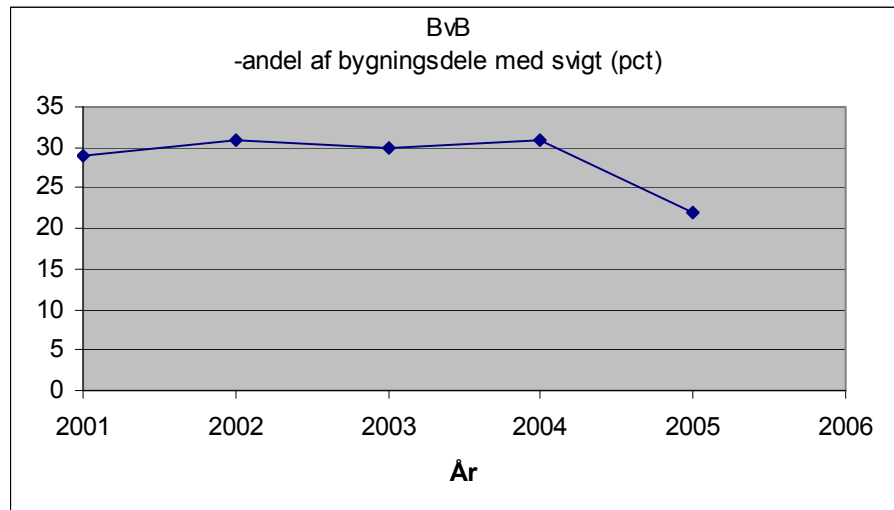
Tabel 16. Data fra Byggeskadefonden vedr. Bygningsfornyelse.

År	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	Samlet
<b>Sager med udelukkende 5-års eftersyn</b>											
Antal sager	100	236	224	295	458	288	257	226	141	82	2307
Andel intakt	60 %	57 %	59 %	66 %	68 %	67 %	69 %	66 %	68 %	71 %	65 %
Andel svigt	40 %	43 %	41 %	34 %	32 %	33 %	31 %	34 %	32 %	29 %	35 %
<b>Sager med to eftersyn, både 1- og 5-års eftersyn</b>											
<b>Første eftersyn (1-års)</b>											
Antal sager					89	86	90	90	97	93	545
Andel intakt					72 %	71 %	69 %	70 %	69 %	78 %	72 %
Andel svigt					28 %	29 %	31 %	30 %	31 %	22 %	28 %
<b>Andet eftersyn (5-års)</b>											
Antal sager								27	73	93	193
Andel intakt								68 %	72 %	70 %	71 %
Andel svigt								32 %	28 %	30 %	29 %

Tabel 17. Data til BvB-indeks. Basis 2005.

År	Andel af sager med svigt	Indeks (basis 2005)
2000	28 %	1,27
2001	29 %	1,32
2002	31 %	1,41
2003	30 %	1,36
2004	31 %	1,41
2005	22 %	1,00

Værdierne i tabel 17 er afbildet grafisk i figur 15.



Figur 15. Andele af bygningsdele med svigt (øverst) og det tilhørende BvB-indeks (nederst). Basis 2005.

## Bilag 7. Data fra Byggeriets Evaluerings Center

Med baggrund i det beskrevne grundlag for vurdering af data er det fundet, at det mest valide grundlag for et BEC-svigtindeks skal baseres på antallet af mangler pr. mio. kr. opgjort ved aflevering.

Byggeriets Evaluerings Center har stillet de i tabel 18 og 19 viste data for 2004 og 2005 til rådighed.

Data er opgjort kvartalsvis efter sagernes afleveringsdato. A0-mangler er "ikke alvorlige mangler", A1-mangler er "mindre alvorlige mangler", A2-mangler er "alvorlige mangler" og A3-mangler er "kritiske mangler". SBI har beregnet antal mangler pr. mio. kr.

I enkelte tilfælde er byggesagens parter ikke blevet enige fx om antallet af A2-mangler, hvilket forklarer, hvorfor der enkelte steder ikke blot er angivet ét tal for kvartalets entreprisenum, men en entreprisenum og et antal sager for hver type af mangler.

På nuværende tidspunkt (marts 2007) foreligger også tal for kvartaler i 2006, jf. [www.byggetal.dk](http://www.byggetal.dk). Tal for 2006 er dog ikke benyttet i den foreliggende rapport, idet tallene ikke kan betragtes som endelige pga. sager, der behandles i voldgiftsnævnet m.m. Endelige tal for 2006 forventes at foreligge i midten af 2007, hvor der også foreligger tal for 2006 fra de øvrige kilder.

Tabel 18. Mangler på sager afleveret i 2004, fordelt på kvartaler.

	A0-mangler	A1-mangler	A2-mangler	A3-mangler
<b>1. kvartal 2004</b>	Ingen sager			
<b>2. kvartal 2004</b>				
Samlet entreprisenum	17.817.493 kr.			
Antal sager	6			
Antal mangler	55	11	0	0
Antal mangler pr. mio. kr.	3,09	0,62	-	-
<b>3. kvartal 2004</b>				
Samlet entreprisenum	123.136.146 kr.			
Antal sager	30			
Antal mangler	421	93	8	3
Antal mangler pr. mio. kr.	3,42	0,76	0,06	0,02
<b>4. kvartal 2004</b>				
Samlet entreprisenum	470.596.513 kr.			
Antal sager	113			
Antal mangler	2301	322	108	11
Antal mangler pr. mio. kr.	4,89	0,68	0,23	0,02



Tabel 19. Mangler på sager afleveret i 2005, fordelt på kvartaler.

	A0-mangler	A1-mangler	A2-mangler	A3-mangler
<b>1. kvartal 2005</b>				
Samlet entreprisum		376.315.372 kr.		
Antal sager		71		
Antal mangler	1210	91	18	2
Antal mangler pr. mio. kr.	3,22	0,24	0,05	-
<b>2. kvartal 2005</b>				
Samlet entreprisum	332.774.333 kr.	326.499.126 kr.	326.499.126 kr.	340.611.489 kr.
Antal sager	82	81	81	83
Antal mangler	1962	440	6	1
Antal mangler pr. mio. kr.	5,90	1,35	0,02	-
<b>3. kvartal 2005</b>				
Samlet entreprisum		858.677.723 kr.		
Antal sager		140		
Antal mangler	3541	1261	126	0
Antal mangler pr. mio. kr.	4,12	1,47	0,15	0
<b>4. kvartal 2005</b>				
Samlet entreprisum	662.538.287 kr.	662.538.287 kr.	660.517.013 kr.	662.538.287
Antal sager	129	129	128	129
Antal mangler	3020	348	29	23
Antal mangler pr. mio. kr.	4,56	0,53	0,04	0,04

Tabel 20 og 21 indeholder tal for hele 2004 og 2005, baseret på data i tabel 18 og 19. For begge år opgøres et samlet tal for *antal mangler pr. mio. kr.*, der lægges til grund for BEC-indekset, tabel 22.

Tabel 20. Mangler på sager afleveret i 2004, totalt.

<b>2004</b>	A0-mangler	A1-mangler	A2-mangler	A3-mangler	Alle mangler
Samlet entreprisum kr.	611.550.152	611.550.152	611.550.152	611.550.152	
Antal sager	149	149	149	149	
Antal mangler	2.777	426	116	14	
Antal mangler pr. mio. kr.	4,54	0,70	0,19	0,02	<b>5,45</b>

Tabel 21. Mangler på sager afleveret i 2005, totalt.

<b>2005</b>	A0-mangler	A1-mangler	A2-mangler	A3-mangler	Alle mangler
Samlet entreprisum kr.	2.230.305.715	2.224.030.508	2.222.009.234	2.238.142.871	
Antal sager	422	421	420	423	
Antal mangler	9.733	2.140	179	26	
Antal mangler pr. mio. kr.	4,36	0,96	0,08	0,01	<b>5,42</b>

Tabel 22. Data til BEC-indeks. Basis 2005.

<b>År</b>	<b>Antal mangler pr. mio. kr.</b>	<b>Indeks (basis 2005)</b>
2004	5,45	1,01
2005	5,42	1,00

## Bemærkninger

Der knytter sig følgende bemærkninger til tallene:

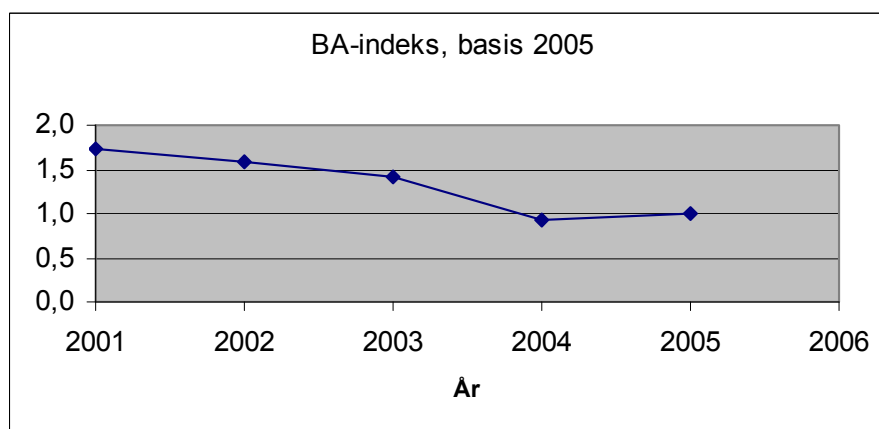
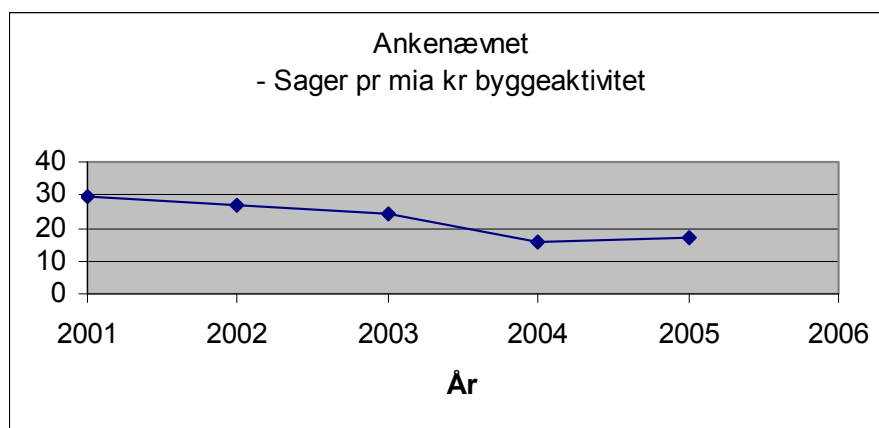
- Ud over en kvartalsvis opgørelse er det bl.a. muligt at få opgjort antal mangler efter bygningens anvendelse (helårsbeboelse, produktions- og lagerbygninger, administration og handel, kulturelle formål og institutioner, andet), efter ejerforhold (stat, kommune/amt, boligselskab, privat) samt opdelt på nybyggeri og renovering/vedligehold.
- Et dataudtræk med en sådan detaljeringsgrad blev oprindeligt foretaget med det formål at se på, om antallet af mangler er forskelligt for disse kategorier. Imidlertid betyder detaljeringsgraden, at der i flere tilfælde er for få sager til at data er pålidelige. Dataudtrækket er derfor ikke anvendt i denne sammenhæng.
- I forbindelse med det pågældende dataudtræk blev det også overvejet at lade analysen fokusere på de alvorligste mangler, dvs. A2- og A3-mangler. Ved kun at se på A2- og A3-mangler fremkom imidlertid en helt anden fordeling af mangler på de forskellige segmenter end ved at inddrage alle mangler. Dette tolkes på den måde, at specielt når der kun ses på A2- og A3-mangler er der for visse segmenter så få data, at tallene ikke er pålidelige. Heller ikke med denne indgangsvinkel er det detaljerede dataudtræk derfor anvendt som grundlag for svigtindekset.
- Data viser, at antallet af sager er langt større i 2005 end i 2004. Det er et udtryk for, at Byggeriets Evaluerings Center er en relativ ny ordning som ikke har nået "mætningspunktet" endnu, hvad angår dækningsområdet.

## Bilag 8. Data fra Byggeriets Ankenævn

Dansk Byggeri har stillet de i tabel 23 viste data for indkomne sager til rådighed. Data for byggeaktiviteten på privatkundermarkedet er hentet i Dansk Byggeri's konjunkturanalyse, 2005 [8], hvor det fremkommer som summen af posterne *Hovedreparation af boliger* og *Reparation og vedligeholdelse af boliger*. På det grundlag er det beregnet hvor mange sager, der har været pr. mia. kr. byggeaktivitet og disse tal ligger til grund for det beregnede indeks i tabel 23. Resultaterne er desuden vist i figur 16 nedenfor.

Tabel 23. Data fra Byggeriets Ankenævn.

År	Indkomne sager	Privatkundermarkedet [mia.kr]	Sager pr. mia. kr.	Indeks (basis 2005)
2001	896	30,3	29,6	1,7
2002	795	29,5	26,9	1,6
2003	708	29,4	24,1	1,4
2004	490	30,8	15,9	0,9
2005	548	32,1	17,1	1,0



Figur 16. Antal sager pr. mia. kr. i byggeaktivitet (øverst) og det tilhørende B-indeks (nederst). Basis 2005.

## **Bemærkninger**

Der knytter sig følgende bemærkninger til tallene:

- Ankenævnet startede 1. februar 1996
- I henhold til en vedtægtsændring pr. 15. september 2003, kan forbrugere ikke længere indgive klage over arbejder med en samlet entreprisesum på over kr. 1 mio. inkl. moms. Det må forventes at have ført til en reduktion i antallet af sager
- 1. juli 2005 fik nævnet status af et godkendt ankenævn. Det betyder bl.a. at ankenævnet skal være prøvet, før et forsikringsselskab vil vurdere om betingelserne for at yde retshjælp er til stede. Det vil givetvis føre til en stigning i antallet af sager.

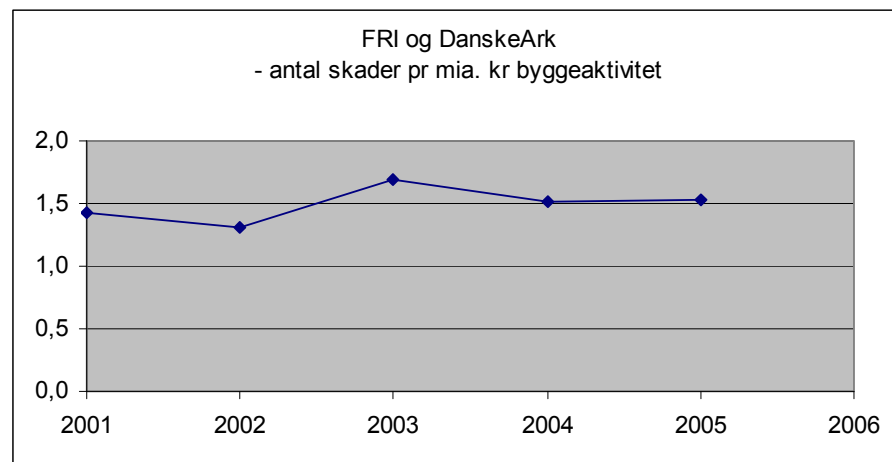
## Bilag 9. Data fra FRI's og DanskeArk's forsikringer

Med baggrund i det beskrevne grundlag for vurdering af data, er det på basis af møder med FRI, DanskeArk og TRYG forsikring, valgt at benytte antallet af skader omfattet af den løbende professionelle ansvarsforsikring. En anden mulighed ville være at benytte beløbene for udbetalte eller reserverede erstatninger. Det har dog vist sig, at de største skader er så sjældne og store, at pålideligheden af et indeks baseret disse data vurderes at være væsentlig ringere end ved anvendelse af antallet af skader.

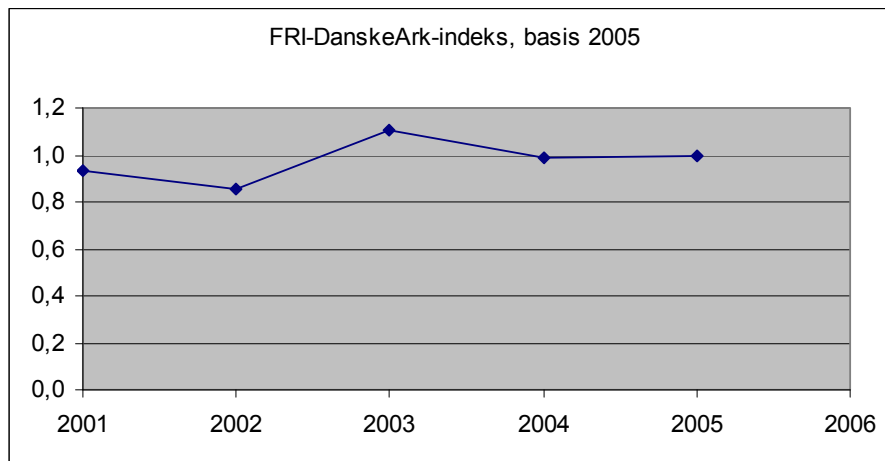
FRI og DanskeArk har stillet data vist i tabel 24 nedenfor til rådighed. Det drejer sig om antallet af skader anmeldt i de enkelte år. Antallet er herefter sat i forhold til byggeaktiviteten det pågældende år. Resultatet er vist efterfølgende i figur 17.

Tabel 24. Data fra FRI's og DanskeArk's forsikringsstatistikker.

År	Antal skader			Byggeaktivitet [mia.kr.]	Skader pr. mia. kr.	Indeks Basis 2005
	FRI	DanskeArk	I alt			
2001	70	76	146	102,5	1,42	0,93
2002	70	57	127	97,5	1,30	0,85
2003	73	93	166	98	1,69	1,11
2004	94	62	156	103,2	1,51	0,99
2005	89	75	164	107,2	1,53	1,00



Figur 17a. Antal skader pr. mia. kr. i byggeaktivitet.



Figur 17b. Indeks baseret på data fra figur 17a. Basis 2005.

## Bilag 10. Følsomhed af svigtindekset

Dansk Svigtindeks bygger på data fra Byggeskadebogen (BSF), Byggeskadebogen vedr. Bygningsfornyelse (BvB), Byggeriets Evaluerings Center (BEC), Byggeriets Ankenævn (BA) samt FRI/DanskeArks forsikringsstatistikker (FRI/DA). Der er nedenfor gennemført en analyse af, hvor følsomt indekset er overfor ændringer i vægtningen af de enkelte parametre.

Referencetilfældet er en situation, hvor kilderne har ligelig vægtning. Det betyder, at svigtindekset for 2001, 2002 og 2003 er fremkommet ved en 25 pct. vægtning af BSF-, BvB-, BA- og FRI/DA-indekset, mens svigtindekset for 2004 og 2005 er fremkommet ved en 20 pct. vægtning af BSF-, BvB-, BEC-, BA- og FRI/DA-indekset. Forskellen på vægtning mellem 2003 og 2004 skyldes, at der ikke foreligger data fra BEC før 2004.

Som variant er beregnet et svigtindeks, hvor hver af kilderne tildeles dobbelt så stor vægt som i referencetilfældet, mens de øvrige tildeles tilsvarende mindre vægt. For årene 2001, 2002 og 2003 benyttes en 50-17-17-17 fordeling, og for årene 2004 og 2005 en 40-15-15-15-15 fordeling. Analysen har ikke omfattet andre varianter. Resultatet er vist i tabel 25.

Tabel 25. Resultat af følsomhedsanalyse. Tabellen viser dels indeks for de fem kilder år for år, dels det samlede indeks, dels indekset som det ville se ud, hvis kilderne én for én fik tildelt særlig stor vægt.

År	BSF indeks	BvB indeks	BEC indeks	BA indeks	Forsikring indeks	Samlet indeks (reference)	BSF vægtet	BvB vægtet	BA vægtet	FRI/DA vægtet
2001	1,18	1,32		1,70	0,93	1,28	1,26	1,31	1,43	1,18
2002	1,06	1,41		1,60	0,85	1,23	1,19	1,30	1,36	1,12
2003	0,98	1,36		1,40	1,11	1,21	1,15	1,27	1,29	1,19
2004	0,97	1,41	1,01	0,90	0,99	1,06	1,03	1,14	1,02	1,04
2005	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Note:

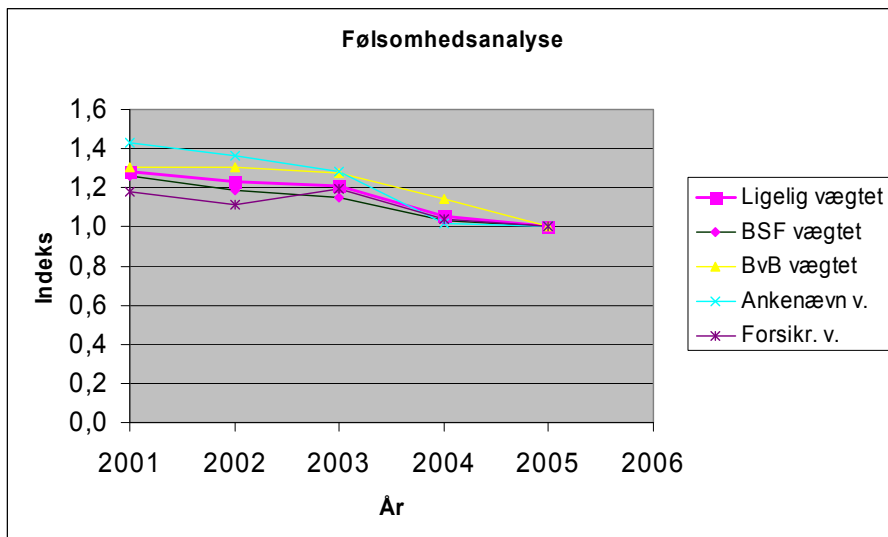
Vægtning ved beregning af svigtindeks for kolonnen 'BSF vægtet':

Årene 2001, 2002, 2003:  $0,5 \times \text{BSF} + 0,17 \times (\text{BvB} + \text{BA} + \text{FRI/DA})$

Årene 2004, 2005:  $0,4 \times \text{BSF} + 0,2 \times (\text{BvB} + \text{BEC} + \text{BA} + \text{FRI/DA})$

Tilsvarende sammensætning for kolonnerne 'BvB vægtet', 'BA vægtet' og 'FRI/DA vægtet'.

De fem kolonner længst til højre, som tilsammen viser svigtindeksets følsomhed, er afbildet grafisk i figur 18.



Figur 18. Udviklingen af Dansk Svigtindeks ved forskellig vægtning af de bagvedliggende data.



Omfanget af svigt i dansk byggeri har i de senere år været voldsomt debatteret i byggesektoren, og der har i den forbindelse været et ønske om at kunne holde øje med udviklingen. Rapporten beskriver baggrunden for tilblivelsen af et indeks for omfanget af svigt i dansk byggeri. Indekset er udtryk for omfanget af svigt sat i relation til omfanget af svigt i et referenceår. Det bygger på data fra Byggeskadefonden, Byggeskadefonden vedrørende Bygningsfornyelse, Byggeriets Evaluerings Center, Byggeriets Ankenævn samt fra forsikringsstatistikker knyttet til medlemmer af FRI og DanskeArk. De benyttede data er let tilgængelige for årlige opdateringer. Rapporten viser udviklingen i indekset fra 2001 til 2005. Undersøgelsen efterlader især et ønske om en bedre dokumentation af omfanget af svigt opdaget i udførelsesfasen, som er den økonomisk mest interessante fase. Rapporten henvender sig til personer, som ønsker at deltage i debatten om udviklingen af omfanget af svigt i dansk byggeri.

1. udgave, 2007  
ISBN 978-87-563-1304-9